

*ITINÉRAIRE TECHNIQUE POUR LA PRODUCTION, LA RÉCOLTE  
ET LA LIVRAISON DU PADDY DANS LA RÉGION DU TRARZA*



*photo M. Havard*

*Rapport de mission en Mauritanie  
du 19 avril au 4 mai 1991*

J.Y. Jamin  
(Agronome "systèmes de culture" de la mission)

DSA 1991/32

Document réalisé dans le cadre d'un contrat  
BDPA-SCETAGRI/IRAT/DSA-CIRAD  
Ne pas diffuser sans l'accord des contractants



CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

**Département Systèmes Agraires**

Avenue du Val de Montferrand - BP 5035 - 34032 MONTPELLIER Cedex (France)

Tél. 67.61.58.00 - Télex 490 294 F - Télécopie 67.41.40.15







## Calendrier de la mission

19/04/91	Départ de Roissy.
20/04/91	Arrivée à Nouakchott. Réunion avec les membres de la mission déjà sur place depuis 10 jours. Réunion avec la C.C.C.E. (MM. Tesseyre et Levassor) et le conseiller technique du M.D.R. (M. Courbois).
21/04/91	Contacts avec des fournisseurs (Etablissements Dahoud, Comequip, ...) et l'assistant technique du M.D.R. chargé de l'AGETA (M. Meunier). Réunion avec les autres membres de la mission.
22/04/91	Voyage sur Rosso ; visite de la Ferme de Mpourié avec le directeur, M. Camara. Rencontre avec le Directeur Régional de la SONADER (M. Abdellahi). Visite sur les périmètres irrigués du Trarza-Est, zone de Barwadji, avec un entrepreneur/agriculteur (M. Abderamane Ould Sidi Mohamed). Rencontre d'agriculteurs privés.
23/04/91	Visite de casiers de la SONADER (à Ch'gara) et de l'Union du Garack (gestion du matériel agricole). Discussions avec des paysans et des cadres de la SONADER. Rencontre avec l'Inspecteur Régional de l'Agriculture. Visite de périmètres privés avec le président de l'AGETA (Dr Abderhamane), rencontre d'agriculteurs privés.
24/04/91	Visite des casiers de la région du Trarza-Ouest, de Rosso à Keur-Massène et Diamana, et du chantier d'endiguement de la rive droite du Fleuve Sénégal. Visite de la rizerie de Mpourié. Visite d'une très grande exploitation privée du Trarza-Est (à Meleyga), avec MM. Habba, Afed et Sy.
25/04/91	Rencontre avec le directeur de l'U.B.D. de Rosso (M. Bouh Ould Sid'Ahmed). Visite des rizeries ERAM et SADEC et de décortiqueuses artisanales, et discussions avec des riziers et des agriculteurs. Visite du stage de formation des tractoristes organisé par l'AGETA et le Lycée du Chesnoy. Retour à Nouakchott.
26/04/91	Férié. Rédaction des notes de terrain.
27/04/91 au 29/04/91	Discussion avec M. Meunier (M.D.R. - AGETA). Discussion et pré-rédaction des propositions techniques avec les autres membres de la mission.
30/04/91	Réunion de synthèse avec la Cellule de Planification du M.D.R., les assistants techniques du M.D.R., la Direction de l'Agriculture, la SONADER, et la C.C.C.E..
01/05/91 au 03/05/91	Jours fériés. Rédaction des propositions d'itinéraires techniques.
04/05/91	Départ de Nouakchott, Arrivée à Roissy.
13/05/91 au 19/05/91	Rédaction du rapport et des fiches techniques à Paris (avec le BDPA et l'IRAT).



## Personnes rencontrées

### Nouakchott

M.D.R., Cabinet du Ministre : M. Courbois, conseiller technique.

M.D.R., Cellule de Planification : M. Baro Hamidou Bachirou, responsable, et MM. Hamoud Ould Didi, René Menard, et Tran Van Mang.

M.D.R., Direction de l'Agriculture : M. Baye Ould Mohamed Abdoulaoui.

M.D.R., Direction de l'Agriculture, appui technique à l'AGETA : M. Meunier.

SONADER : Mme Marième Bekaye, chef des études.

Service Production et Vulgarisation Agricole : M. Ba.

C.C.C.E. : MM. Teyssere, Jacques Levassor, Benoît Pouline.

Fournisseur : Ets. Dahoud, transitaire, représentant Ford New-Holland et importateur potentiel d'engrais et pesticides).

### Rosso

Service d l'Agriculture : M. l'Inspecteur Régional

SONADER : M. Abdellahi, Directeur Régional, M. le Chef de Zone de Garack, M. Mohamed Ismael, encadreur.

Ferme de Mpourié : M. Camara, directeur.

AGETA : Docteur Abderhamane, président, MM. Ahmadou Ould Cheikh Ahmed et Ahma Ould Bolle. M. l'assistant technique BDPA chargé du maraîchage, M. le consultant du Lycée du Chesnoy chargé de la formation en machinisme et MM. les formateurs en machinisme.

Agriculteurs : MM. Abderamane Ould Sidi Mohamed, Cheikh Ahmed El Afed, Afed Ben Amesh, Habba, Afed, Sy, Ould Babah. MM. les responsables du bureau de l'Union du Garack (SONADER), M. le président du groupement SONADER de Ch'gara et les paysans du village.

Entrepreneur de travaux : M. Abderamane Ould Sidi Mohamed.

Rizeries : MM. Ely Vall, directeur de la rizerie SADEC, Baba Fall, directeur de la rizerie - privatisée - de Mpourié, M. le directeur de la rizerie ERAM ; MM. Ahmed Ely, artisan décortiqueur, Ould babah, agriculteur possédant une décortiqueuse.

U.B.D. : M. Bouh Ould Sid'Ahmed, directeur.





### Sigles et abréviations

ADRAO	Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest
AGETA	Association Générale des Groupements d'Exploitants et Eleveurs pour l'Etude et l'Emploi des Techniques Améliorées Agricoles et Animales (Rosso)
BHCI	Banque Mauritanienne pour le Commerce International
CCCE	Caisse Centrale de Coopération Economique
CNRADA	Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole
COMEQUIP	Compagnie Mauritanienne d'Equipement (privé)
COMAG	Compagnie Mauritanienne d'Agriculture (privé)
CSA	Commissariat à la Sécurité Alimentaire
DSA-CIRAD	Département Systèmes Agraires du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
ERDS	Endiguement de la Rive Droite du Sénégal
GMP	Groupe MotoPompe
FAO	Food and Agriculture Organization (of the United Nations)
IER	Institut d'Economie Rurale (Mali)
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
m.a.	matière active
MDR	Ministère du Développement Rural
NTS	Non Travail du Sol
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
p.c.	produit commercial
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
SADEC	Société d'Agriculture et de Décorticage
SEDAGRI	Société d'Etude et de Développement Agricole (Association du B.D.P.A. et de l'IRAT pour l'étude pédologique de la Vallée réalisée pour la F.A.O. et l'O.M.V.S. entre 1968 et 1973).
SONADER	Société Nationale de Développement Rural
SONIMEX	Société Nationale d'Importation et d'Exportation
T.P.S.	Taxe sur les Produits et Services
T.S.P.	Triple Super Phosphate (0-45-0)
UBD	Union des Banques de Développement
UM	Ouguiya Mauritanien (1 UM = 0,07 FF ou 3,5 F CFA)



Une mission pour "l'étude d'un itinéraire technique pour la production, la récolte et la livraison du paddy dans la région du Trarza" a été demandée par le Ministère du Développement Rural de la République Islamique de Mauritanie (Cellule de Planification).

Dans l'équipe mise en place par le BDPA et le CIRAD, la présence d'un agronome "systèmes de culture" du D.S.A., collaborant avec l'agronome "riz" de l'IRAT, a été jugée nécessaire.

## 1. Le travail demandé

### 1.1. Ses origines

Depuis 1985, des opérateurs privés se sont lancés dans la production du paddy dans la région du Trarza ; les aménagements effectués se répartissent entre le barrage de Diama et Lexeiba (face à Podor). Ils concernent donc à la fois le delta mauritanien ou Trarza-Ouest (Ouest de Rosso) et la partie aval de la moyenne vallée (Trarza-Est). Dans cette zone existe aussi depuis 20 ans la "Ferme" de Mpourié (à coté de Rosso), casier autrefois géré en régie avec l'assistance technique de la Chine et aujourd'hui cultivé par des petits paysans ; depuis une dizaine d'année, des petits périmètres irrigués villageois, encadrés par la SONADER <sup>1</sup>, ont également été installés en amont de Rosso.

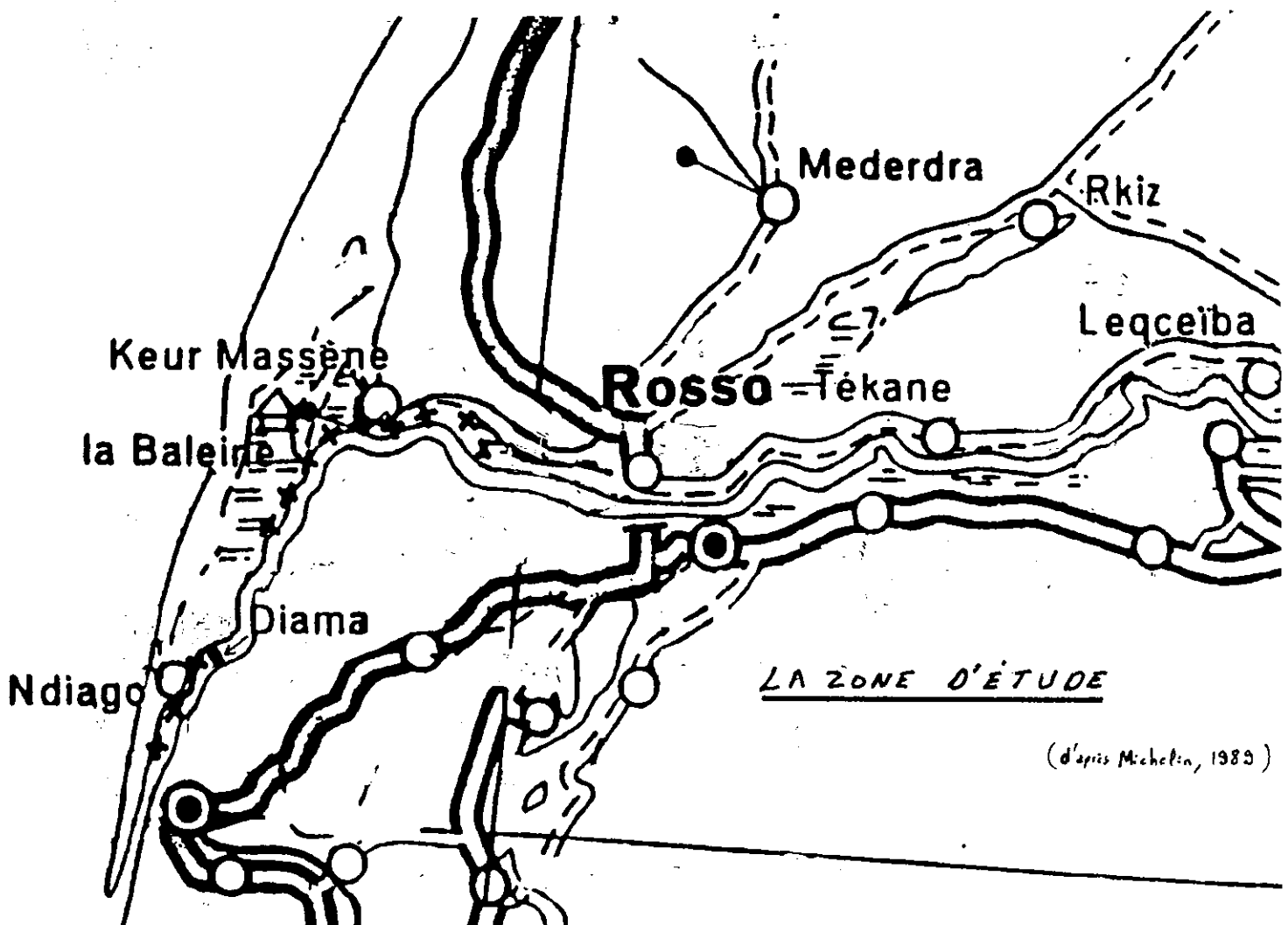
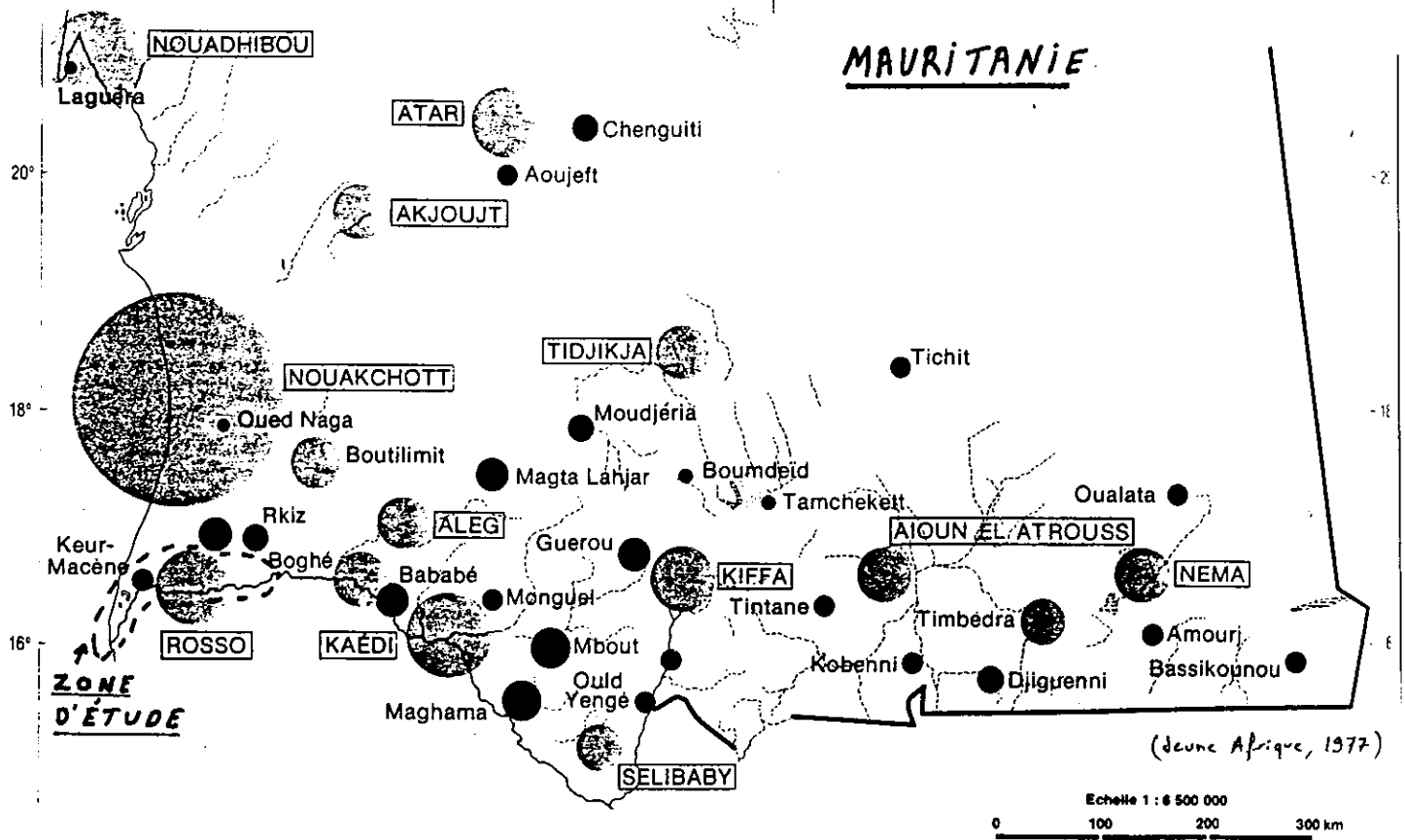
Les aménagements privés se sont développés rapidement jusqu'en 1988, et la production de paddy a fortement augmenté, grâce à une garantie des prix du paddy et une pratique foncière favorable à ces initiatives. Depuis 1988-1989, la production tend à régresser, ce qui serait dû à une réduction des rendements.

Cette diminution des performances serait liée à une pratique agricole de type "cueillette", à la baisse relative du prix du paddy, à l'augmentation des coûts de production, et à l'absence de référentiel technique fiable.

Les producteurs privés et l'Etat recherchent donc un itinéraire technique optimal, qui leur permettrait de relancer la filière de production du paddy. Il veulent également en connaître le coût. Une autre étude est prévue sur la transformation et la commercialisation du paddy.

---

<sup>1</sup> Société Nationale de Développement Rural.



## 1.2. Les termes de référence

(cf. détail des termes de références en annexe A)

L'étude comporte trois volets : la définition d'un itinéraire technique pour l'hivernage, d'un itinéraire pour améliorer l'intensité culturale en pratiquant une culture de contre-saison, et enfin l'établissement du coût de revient prévisionnel du paddy produit avec chacun de ces itinéraires. Un itinéraire standard doit être proposé pour chaque zone écologique du Trarza (sans que ces zones soient définies).

Lors des discussions à Nouakchott avec la Cellule de Planification du M.D.R.<sup>1</sup>, le conseiller technique du M.D.R. et la C.C.C.E.<sup>2</sup>, l'accent a été mis sur la proposition d'un itinéraire concernant uniquement le paddy (la Mauritanie consommant environ 100 000 t/an de riz blanc). La diversification n'est envisagée que de façon connexe, en particulier à cause de la faiblesse des débouchés. L'itinéraire de production du paddy ne doit pas comporter de trop nombreuses variantes, susceptibles d'entraîner une confusion dans la "recette" à mettre en oeuvre pour réussir. La proposition doit reposer sur la grande culture mécanisée, et inclure le stockage du paddy et sa livraison jusqu'aux rizeries. Il est apparu qu'implicitement certains modèles sont pris comme référence, en particulier les rizicultures de Guyane et du Surinam<sup>3</sup>.

L'analyse des problèmes rencontrés actuellement n'est pas vraiment demandée, il s'agit plutôt de se placer dans un cas de figure "idéal", où l'on a affaire à de grands agriculteurs performants, bien équipés en grande mécanisation, et n'ayant pas d'autres contraintes que de savoir quelle est la bonne recette à mettre en oeuvre. La méthodologie proposée par le groupement BDPA/CIRAD, et acceptée par la Mauritanie, prévoit cependant "des propositions techniques concrètes *immédiatement vulgarisables*".

La proposition doit être très précise, avec l'élaboration d'une fiche pour chaque technique à mettre en oeuvre : taille des parcelles, travail du sol, variétés, semences, semis, implantation, fumure, adventices, protection phytosanitaire, gestion de l'eau à la parcelle, récolte, livraison et stockage (cf. détails en annexe A). Il est également demandé de définir les thèmes de recherche d'application des techniques déjà éprouvées dans des écologies comparables.

Le coût doit être chiffré poste par poste, et les prix pratiqués par les commerçants locaux comparés avec un prix de revient calculé sur la base des factures proforma des fournisseurs européens.

---

<sup>1</sup> Ministère du Développement Rural

<sup>2</sup> Caisse Centrale de Coopération Economique, qui finance la mission.

<sup>3</sup> Les termes de références indiquent que l'étude doit s'appuyer sur "les données disponibles tant au niveau local que dans des écologies similaires". Une lettre complémentaire précise que les propositions doivent s'appuyer également sur des itinéraires techniques mis au point hors d'Afrique".

### 1.3. Les modalités d'exécution

Une équipe d'experts du BDPA et du CIRAD, appuyée localement par AFRECOM<sup>1</sup>, est intervenue pour cette étude : un superviseur, un économiste, un pédologue, deux aménagistes, un agronome riz, un agronome système, un machiniste et un malherbologiste<sup>2</sup>. Le travail a été réalisé en association avec le cabinet du M.D.R., la Direction de l'Agriculture, la Cellule de Planification du M.D.R., l'AGETA<sup>3</sup>, la SONADER et le CNRADA<sup>4</sup>.

La définition de l'itinéraire technique optimal part du principe que l'eau douce sera disponible toute l'année dans un proche avenir, le long du Fleuve et sur les défluent, et que des aménagements permettant une maîtrise totale de l'eau sont en place. Elle s'appuie sur les acquis techniques obtenus en matière de riziculture dans le Sahel, et en particulier dans la vallée du Fleuve, coté mauritanien et surtout coté sénégalais, où l'effort de recherche et de développement a été plus intense.

### 1.4. La réalisation

Le travail étant axé essentiellement sur l'élaboration de l'itinéraire futur et non sur l'analyse de la situation actuelle, la mission s'est principalement déroulée à Nouakchott, au contact des instances de décision.

Le travail de terrain n'a pas pu aller au delà de 4 jours, ce qui ne permet guère d'élaborer un diagnostic très sérieux, surtout vu l'absence totale d'informations précises sur la situation de l'agriculture dans cette région : aucun suivi régulier n'est effectué, les seules informations disponibles sont celles fournies par des missions d'appui ou par les bureaux réalisant des études d'aménagement.

Dans ces conditions, la proposition élaborée part de l'hypothèse, très optimiste, que toutes les conditions nécessaires au bon déroulement de l'itinéraire préconisé seront remplies. Cette proposition s'appuie sur les résultats obtenus au niveau de la recherche, ainsi que sur l'expérience de la rive gauche du delta. Elle fait largement abstraction de la réalité actuelle des hommes, des aménagements, et des cultures, ainsi que de l'environnement socio-économique et politique existant.

---

<sup>1</sup> Bureau d'études mauritanien basé à Nouakchott.

<sup>2</sup> MM. Dubois de la Sablonnière, de Suremain, de Lannoy et Chenet (B.D.P.A.), Diallo (AFRECOM), Aubin (IRAT-CIRAD), Jamin (DSA-CIRAD), Havard (CEEMAT-CIRAD) et Fontanel (IRAT-CIRAD).

<sup>3</sup> Association Générale des Groupements d'Exploitants et Eleveurs pour l'Etude et l'Emploi des Techniques Améliorées Agricoles et Animales. Organisation professionnelle regroupant les grands exploitants privés du Trarza.

<sup>4</sup> Centre National de Recherche Agronomique et de Développement Agricole (Kaédi).

## 2. La situation actuelle

### 2.1. Le contexte

La région du Trarza s'étend sur 180 km le long du Fleuve, de Lexeïba à Ndiago (au nord de Saint-Louis) ; elle est souvent divisée en deux parties : le Trarza-Ouest et le Trarza-Est, la limite entre les deux étant la ville de Rosso, au centre. A l'Ouest, le peuplement humain a toujours été assez faible, du fait de la salinité des terres et de leur inondation tardive les destinant plutôt à des pâturages qu'à des cultures, du fait de la remontée précoce de la langue salée dans le Fleuve, mais aussi du fait de la pression des populations nomades sur les sédentaires installés le long du Fleuve. A l'Est de Rosso, les terres sont peu ou pas salées, de grandes cuvettes permettent la pratique des cultures de décrue, l'arrivée de la langue salée est plus tardive, ou est très rare ; le peuplement humain y est beaucoup plus dense. Dans toute la zone la pluviométrie est faible, 200-250 mm/an.

La première expérience rizicole dans la région est celle de la Ferme de Mpourié, implantée en 1969 avec l'aide de la coopération chinoise, juste à côté de Rosso ; d'abord axée surtout sur la production en régie, avec cependant l'association des paysans "ayant-droits fonciers", la "Ferme" a fini par être entièrement confiée à ces derniers, auxquels sont venus s'ajouter ces dernières années les populations "rapatriées" ; le casier de Mpourié couvre actuellement environ 1 200 ha, et sa réhabilitation est prévue à court terme.

Des petits périmètres irrigués villageois ont été développés par la SONADER depuis la fin des années 70, avec l'appui de différentes coopérations ; 2 500 ha ont été aménagés, à l'est de Rosso, et actuellement les surfaces ne progressent guère, l'accent étant mis sur la réhabilitation des périmètres existants ; les surfaces unitaires sont faibles, 50 ha par village en moyenne, ce qui ne permet d'attribuer que des lots de l'ordre du demi-hectare à chaque famille ; les casiers sont cultivés par des paysans du crû, ainsi que par des "rapatriés" (une partie de ceux-ci cultive sur des casiers encadrés par l'Inspection de l'Agriculture).

A partir de 1985, des opérateurs privés, en général extérieurs à la région, se sont installés sur des périmètres qu'ils ont eux-même aménagés ; cette installation est liée aux dispositions foncières adoptées par le gouvernement en 1983 et 1984 <sup>1</sup>, qui autorisaient les installations sur des terres vacantes. Elle a été favorisée par l'existence d'un prix garanti pour le paddy. Pour des raisons topographiques (facilité d'aménagement des terrains plats) et foncières (terres "vierges"), ces "privés" se sont d'abord installés dans le Trarza-Ouest, qui *serait* actuellement saturé (mais sur le terrain les réalisations d'aménagements et surtout de cultures restent très partielles) ; les travaux de la digue E.R.D.S. perturbent actuellement les casiers de cette zone <sup>2</sup>. Le Trarza-Est, où les

<sup>1</sup> Ordonnance 83.127 du 5 juin 1983 et Décret d'Application 84.009 du 19 janvier 1984.

<sup>2</sup> L'Endiguement de la Rive Droite du fleuve Sénégal (E.R.D.S.) est réalisé par l'O.M.V.S. afin de permettre une gestion optimale du barrage de Diama, avec en particulier le maintien permanent d'un plan d'eau douce à une cote d'au moins 1,5 m IGN. La digue traverse et coupe en deux nombre de casiers déjà installés.

terres ne sont pas salées et où la texture plus légère facilite le travail du sol et autorise la diversification, a ensuite été touché par cette vague <sup>1</sup> ; actuellement, c'est dans cette dernière région que les installations sont les plus nombreuses (beaucoup de casiers sont en cours d'aménagement, contrairement à l'Ouest où on a plutôt l'impression d'un abandon partiel, surtout en aval ; on note cependant aussi l'existence de casiers non cultivés dans le Trarza-Est).

Dans la plupart des cas, les installations se sont faites sans aucune coordination, et même souvent sans aucune autorisation de l'administration. La demande foncière est énorme, mais très peu d'agriculteurs privés peuvent présenter un titre d'occupation en règle, alors que la législation existe et qu'elle a été précisée récemment <sup>2</sup>. Sur le Trarza-Est, l'étude effectuée par AGRER *et al.* en 1990 révèle que 1516 autorisations d'exploitations ont été délivrées, mais que seules 54 ont été utilisées (pour l'aménagement de 2 900 ha) ; par contre, 209 personnes se sont installées sans droit ni titre, sur près de 7 500 ha. 112 concessions pour des périmètres collectifs ont été délivrées (2 800 ha), et 9 titres fonciers ont été attribués à des privés anciennement installés (300 ha) ; au total, sur les 13 350 ha "appropriés" (sur un potentiel actuel de 25 000 ha, portable à 46 000 ha après réalisation d'infrastructures d'irrigation collectives par l'Etat), près de 60 % sont occupés sans aucun droit ; en 1989, les cultures réelles n'ont occupé que 4 500 ha. Sur le Trarza-Ouest, l'étude foncière est en cours ; le GERSAR, 1991, indique que pour les 8 000 ha aménageables dans la partie amont du Trarza-Ouest (il n'y a que 1 000 ha cultivables en aval), toute la surface est déjà occupée par des casiers privés, sans que les infrastructures nécessaires à leur bonne exploitation aient été mises en place ; les cultures ne dépasseraient pas 4 000 ha les années "normales", et pas plus de 2 000 ha depuis le démarrage des travaux de la digue "E.R.D.S."

Avec les événements du Fleuve, des transferts de population se sont produits : des paysans, des techniciens agricoles, des conducteurs de tracteurs, des mécaniciens ont dû quitter la région ; des réfugiés ont été installés dans les villages, beaucoup d'entre-eux n'étaient pas agriculteurs. Les conséquences sont sensibles au plan foncier, mais également au niveau de l'encadrement, et de la main d'oeuvre qualifiée. Ces événements ont également eu des conséquences sur les mises en culture effectives le long du cours principal du Fleuve, réduites du fait de l'insécurité.

Jusqu'en 1989, le paddy était acheté par le C.S.A. <sup>3</sup>, sans critère de qualité. Ses achats sont actuellement réduits, et normalement limités à une partie de la production de la SONADER. Le marché du riz a en effet été libéralisé, et les rizeries existantes ont été privatisées ; à côté de l'équipement en unités industrielles acquis par quelques grands commerçants, de très nombreuses décortiqueuses ont été installées par des petits commerçants ou des agriculteurs. Le prix du paddy en UM constants tend à baisser, en particulier du fait de la concurrence des importations, mal contrôlées, et de la moindre qualité du riz blanc produit à Rosso, liée à la qualité du paddy.

<sup>1</sup> Il existait déjà dans cette zone quelques périmètres privés initiés une dizaine d'années plus tôt par des agriculteurs ou propriétaires fonciers de la région.

<sup>2</sup> Décret 90-020 du 31 janvier 1990. Voir annexe B.

<sup>3</sup> Commissariat à la Sécurité Alimentaire.



Le crédit agricole a été mis en place en 1985 avec l'U.B.D. (Union des Banques de Développement). Il s'adresse aussi bien aux privés qu'aux groupements de la SONADER, de Mpourié, ou aux "rapatriés"<sup>1</sup>. La SONADER et la Ferme de Mpourié se sont désengagés du crédit. Le crédit concerne à la fois le court terme (intrants pour la campagne, sur 10 mois) et le moyen terme (G.M.P.<sup>2</sup> sur 4 ans et gros matériels de culture sur 5 ans). Tous les crédits sont gérés par l'agence de Rosso, à l'exception de ceux concernant les gros matériels agricoles (tracteurs et équipements, moissonneuses-batteuses), gérés par la direction de Nouakchott. Pour être éligible au crédit, il faut posséder un périmètre déjà effectivement aménagé, et fournir un plan visé par l'Administration et le Service de l'Agriculture puis recevoir une visite de terrain de l'U.B.D.. C'est ce plan et la visite de terrain qui permettent de "contrôler" les surfaces déclarées. Mais les agents de l'U.B.D. ne sont pas des techniciens, et il serait possible, de l'aveu même de l'U.B.D., de les tromper ; le crédit ne correspond donc pas toujours à la réalité des surfaces aménagées et, *a fortiori*, cultivées.

Pour les "privés", le crédit d'équipement est limité à 70 % des sommes nécessaires, alors que pour les petits paysans il les couvre à 100 % ; pour les crédits de campagne, le plafond était fixé à 19 000 UM/ha<sup>3</sup> en 1990, pour des frais réels de l'ordre de 50 000 UM/ha. Pour l'hivernage 1991, le plafond des crédits de campagne sera relevé à 33 400 UM/ha ; les surfaces cultivées dans le Trarza seront en 1991 de l'ordre de 12 500 ha (17 000 Ha pour toute la Vallée), dont 9 000 ha pour les privés et 3 500 ha pour les petits paysans ; vu les faibles remboursements enregistrés en 1989 et 1990, où environ 10 000 ha avaient été financés, seuls 8 000 ha (sur 17 000 ha) seront financés en 1991 dans toute la Vallée. Le taux d'intérêt du crédit est de 10 %, plus 16 % de T.P.S. (Taxe sur les Produits et Services), soit au total 11,6 %.

Les crédits sur les G.M.P. concernent actuellement 500 unités. La grande majorité des pompes étant achetées grâce à ces crédits, et en tenant compte des machines en panne, la superficie cultivable dans le Trarza ne dépasserait donc pas, Mpourié mis à part, 10 000 ha. La superficie réellement cultivée serait plutôt proche de 8 000 ha, mais il n'y a aucun recensement systématique.

Les crédits sont souvent mis en place tardivement, jusqu'en septembre. Les remboursements sont faibles : de l'ordre de 45 % pour les crédits 1989, de 40 % pour 1990 (les remboursements se poursuivent pour cette campagne). Les engagements annuels de l'agence U.B.D. de Rosso sont de l'ordre de 160 millions d'UM pour les privés (95 millions pour la campagne et 65 millions pour les G.M.P.) et de 30 millions pour les petits paysans (18 millions de crédits de campagne et 12 millions pour les G.M.P.). En 1991, il est prévu que les crédits soient mis en place en mai, mais vu la faiblesse des fonds propres liée aux mauvais remboursements, cela dépendra de l'escompte accordé par la Banque Centrale et des crédits alloués par les bailleurs de fonds extérieurs. Pour la contre-saison 1991, l'U.B.D. s'est limitée à accorder des crédits de campagne à ses clients déjà connus

<sup>1</sup> Pour ceux-ci des crédits spéciaux ont au départ été mis en place, par la SONADER, la "Ferme" de Mpourié, le Service de l'Agriculture, et le Commissariat aux Réfugiés.

<sup>2</sup> Groupe Moto-Pompe

<sup>3</sup> 1 UM vaut environ 0,07 FF (3,5 F CFA).

comme bons payeurs (8 privés, pour 4,6 millions d'UM, et 16 groupements SONADER pour 6,5 millions). La justice a été saisie pour les impayés de 1989 et il est prévu que les terres des mauvais payeurs leur soient retirées (bien qu'en fait ils n'en aient souvent pas été attributaires officiels), mais aucune sanction concrète n'a été prise par l'administration.

Des crédits sont par ailleurs accordés aux riziers et aux décortiqueurs, pour l'achat du paddy.

L'organisation des agriculteurs dépend en grande partie des structures auxquelles ils sont rattachés : à la SONADER, les paysans sont organisés en groupements, qui gèrent les G.M.P. et les aménagements, au niveau d'un village en général, et qui sont les interlocuteurs de l'U.B.D. ; pour la gestion du matériel agricole, des Unions de Zone ont été mises en place (4 pour la région du Trarza, soit une pour 600 ha) ; à Mpourié, des groupements ont aussi été constitués depuis que l'U.B.D. assure les crédits aux paysans ; les privés, qui ont un accès individuel au crédit agricole, se sont regroupés, à l'initiative de l'Etat, en une association à but essentiellement technique, l'AGETA, qui est théoriquement subdivisée en 10 groupements (par petite région, autour des sources d'eau), les GETA ; le rôle de l'AGETA est aussi celui d'un interlocuteur pour les bailleurs de fonds, ce qui permet d'obtenir des financements pour l'agriculture privée. Tous les agriculteurs sont membres de la Fédération ou F.A.E.M.<sup>1</sup>, instituée à l'initiative de l'Etat, qui à actuellement en pratique le contrôle de l'approvisionnement en intrants (fourniture des bons de gazole détaxé à raison de 200 l/ha, appel d'offre pour les engrais, etc.).

La recherche agronomique a des activités actuellement très limitées ; le CNRADA a sa station principale à Kaédi, et une petite antenne à Mpourié, mais qui se limite à la multiplication d'arbres fruitiers et de semences maraîchères. Peu de programmes de recherche sont actuellement en cours sur la riziculture, et les acquis remontent en général aux travaux menés par les équipes PNUD-F.A.O. dans le cadre de l'O.M.V.S.. La Mauritanie n'est plus membre de l'ADRAO depuis 1986 (alors que la station ADRAO qui travaille sur le riz irrigué est juste de l'autre côté du Fleuve).

## 2.2. Les systèmes de culture

La mission ayant eu lieu en plein coeur de la saison sèche, seules des parcelles de contre-saison et des aménagements ont pu être observés. Pour les cultures d'hivernage, les informations proviennent des discussions avec les cadres et les agriculteurs, et des rares rapports existants.

Les aménagements sont en général sommaires dans les casiers privés : au départ en particulier, mais cela est encore vrai pour certains cas, ils se réduisaient au simple passage d'une lame-niveleuse pour former des diguettes et des canaux ; aucun nivellement n'était réalisé, les travaux se faisaient sans aucun levé topographique ; les coûts d'aménagement étaient alors très

---

<sup>1</sup> Fédération des Agriculteurs et Eleveurs de Mauritanie

faibles, de l'ordre de 10 000 à 30 000 UM/ha<sup>1</sup>. Mais ces aménagements ne permettent qu'une très faible maîtrise de l'eau, ils vieillissent très mal, et sont également inadaptés à beaucoup de situations du Trarza-Est, où la pente est plus importante que dans le Trarza-Ouest. Les agriculteurs qui ont déjà une certaine expérience et qui veulent obtenir des résultats corrects investissent actuellement dans des aménagements plus "sophistiqués" : un minimum de relevés topographiques est effectué pour implanter canaux et diguettes, le bulldozer est employé pour les gros canaux qui doivent traverser des dépressions, certaines parties fragiles sont renforcées avec du béton ; le coût est nettement plus élevé : entre 60 000 et 100 000 UM/ha, voire 150 000 UM là où la topographie est la plus défavorable<sup>2</sup>. Les aménagements de la SONADER et de Mpourié sont parmi les mieux réalisés, mais la maîtrise correcte de l'eau n'y est en fait souvent obtenue que par le biais d'une taille très faible des parcelles (0,1 à 0,5 ha) ; Mpourié est apparemment le seul casier à disposer d'un véritable réseau de drainage, avec station d'exhaure vers le Fleuve.

A l'exception de la "Ferme" de Mpourié, où existe une grosse station de pompage installée par la coopération chinoise en 1969, tous les pompages sont effectués avec de petits groupes motopompes du type Lister HR2, dont le coût est d'environ 1,1 million d'UM ; ils sont installés sur les berges du Fleuve ou des marigots, un chenal étant au besoin creusé pour que l'eau parvienne toujours jusqu'au G.M.P. ; ils ne peuvent, avec leur débit de 300-350 m<sup>3</sup>/h, irriguer en pratique guère plus de 20 à 30 ha. Les casiers les plus grands sont ainsi alimentés par des batteries d'une dizaine de pompes mises en parallèle (20 G.M.P. en deux stations pour le plus étendu, 500 ha bruts). Les raisons de ce choix semblent être la disponibilité des matériels sur le marché national, réduite à ce type de pompes, mais aussi la souplesse qu'il procure pour augmenter progressivement les surfaces irriguées, en étalant les investissements dans le matériel de pompage au même rythme que l'aménagement des terrains.

Lors des visites de terrain et des discussions avec les agriculteurs, il est apparu que de nombreuses surfaces aménagées ne sont plus cultivées, du fait des travaux de la digue E.R.D.S. pour une partie des casiers du Trarza-Ouest, mais aussi du fait de la dégradation rapide des aménagements, de la salinité (en liaison avec l'absence de planage) et surtout de difficultés financières et de déceptions devant la faiblesse des résultats économiques obtenus, voire peut-être du fait d'objectifs plus fonciers qu'économiques à court terme.

En hivernage, la seule culture pratiquée est le riz. Les variétés utilisées sont des variétés à paille courte non photosensibles, mais certains agriculteurs nous ont aussi signalé la persistance de D 52-37, probablement beaucoup mieux adaptée aux conditions de mauvaise maîtrise de l'eau, même si son potentiel est inférieur à celui des variétés modernes. Une gamme de variétés assez

<sup>1</sup> Dans ce type d'aménagement, la réalisation se fait en général par location de matériel de chantier à l'heure (environ 12 000 UM/h pour une niveleuse), le conducteur de l'engin travaille "au jugé".

<sup>2</sup> De plus en plus on rencontre pour ces aménagements "sophistiqués" des contrats "clé en main" comprenant la topographie et la réalisation des travaux pour un forfait à l'hectare.

diversifiée est utilisée : Jaya (130 jours), IR 28 (120 j), TN 1 (Taïchung Native n° 1, 110 j), IKP (I Kong Pao, 110 j), IR 1561-228-3 (110 j)<sup>1</sup>. La variété la plus appréciée est Jaya, car sa productivité est forte (potentiel supérieur à 10 t/ha), et ses grains sont de très bonne qualité ; mais la longueur de son cycle interdit de l'utiliser pour les semis tardifs et pour la contre saison chaude.

Les semences existantes sont d'une qualité très médiocre (mélange variétaux, présence d'adventices) ; les agriculteurs s'approvisionnent les uns auprès des autres, auprès de la SONADER, de la ferme de Mpourié et du CNRADA ; l'organisation d'une filière semencière est ressentie comme une nécessité par beaucoup de producteurs, sans qu'ils soient toujours prêts à payer plus cher une semence de qualité. Des tentatives de multiplication organisées par la Fédération et l'AGETA avec le concours du CNRADA ne semblent pas avoir donné de très bons résultats, la qualité de la semence "de base" fournie par la recherche étant mise en doute, et surtout le financement ayant manqué pour le rachat de la production aux agriculteurs multiplicateurs.

Les implantations se font souvent assez tard, en août, voire début septembre, du fait de la disponibilité tardive de l'eau sur les marigots défluent du Sénégal, mais aussi des retards dans le travail du sol et de la mise en place tardive des crédits de campagne. L'alimentation en eau des marigots aurait dû être améliorée grâce au barrage de Diama, mais en fait tant que la digue de la rive droite ne sera pas terminée (en 1992), la cote à laquelle est géré le plan d'eau du Fleuve ne permet pas de remplir ces marigots avant l'arrivée des premières ondes de crue, en août. En 1990, 2 000 ha de riz semés trop tardivement auraient avortés à cause du froid.

La préparation du sol est marquée par la persistance du labour, abandonné depuis longtemps au profit de façons superficielles sur la rive gauche : c'est apparemment la seule méthode de préparation connue, et les agriculteurs la justifient par la nécessité de lutter contre les mauvaises herbes, rôle qu'elle remplit mal en pratique, surtout en l'absence, assez fréquente semble-t-il, de préirrigation. Les labours, effectués à la charrue à disque simple ou avec des socs simples après brûlage des pailles, sont le plus souvent mal réalisés (grosses mottes difficiles à reprendre, dégradation du planage) et le matériel est en mauvais état<sup>2</sup> ; la plupart des tractoristes n'ont pas reçu de formation correcte pour les réglages, et les agriculteurs eux-mêmes s'approchent rarement d'un tracteur ; l'absence totale de charrues réversibles fait que le planage est dégradé par le labour, car aucune technique particulière (labour en planches alternées chaque campagne par exemple) n'est utilisée. Les matériels appartiennent soit aux agriculteurs privés, soit à des entrepreneurs (souvent aussi agriculteurs), qui louent leur matériel (3 000 à 3 500 UM/ha pour le labour seul), soit à la Ferme de Mpourié, soit aux coopératives de la SONADER. Le matériel disponible est très largement insuffisant ; il n'y a en fait qu'un tracteur de 80-90 cv en état de marche pour environ 300-350 ha. Les travaux ne semblent guère commencer avant fin avril, et ils se poursuivent

<sup>1</sup> Les cycles sont donnés pour l'hivernage, et à titre tout à fait indicatif. Plus de précision pourrait être obtenue en consultant les rapports de l'ADRAO, Station de Saint-Louis/Richard-Toll/Fanaye.

<sup>2</sup> Voir le rapport de M. Havard, expert CEEMAT-CIRAD, pour les détails sur le machinisme.

jusqu'en fin-août. Les paysans de la SONADER, équipés au niveau des Unions, doivent faire appel aux entrepreneurs en complément pour pouvoir préparer toutes leurs terres ; dans certains périmètres SONADER où les surfaces sont très petites, la préparation du sol peut être manuelle.

La reprise du labour est assurée à l'offset léger (2 500 à 3 000 UM/ha), mais elle n'est pas systématique, une partie des agriculteurs semant directement après labour. Le coût total du travail du sol peut ainsi aller de 2 500/3 000 UM/ha (offset seul) à 5 500/6 500 UM/ha (labour + reprise), voire 7 000 à 8 000 UM/ha si un passage de lame niveleuse vient compléter le labour et l'offsetage.

Le riz est semé en prégermé, dans une lame d'eau ; même dans les petits casiers de la SONADER, il ne semble pas y avoir de repiquage dans la région du Trarza, alors que celui-ci est utilisé dans les PIV<sup>1</sup> en amont, et sur le casier de Kaédi. Les semis sont manuels, sans jalonnement, et l'inexpérience des semeurs conduirait à des peuplements hétérogènes (sur les parcelles de contre-saison, les semis semblaient cependant assez homogènes, plus d'ailleurs sur les petites parcelles des paysans SONADER que dans les grands casiers privés). Compte-tenu de cette hétérogénéité, de la mauvaise qualité des semences, du planage très imparfait, et localement de la salinité, les agriculteurs emploient des doses élevées de semences, de l'ordre de 150 à 180 kg/ha, alors que 120 kg/ha pourraient être suffisants en conditions bien maîtrisées (mais certains agriculteurs, à l'exemple des zones où le repiquage est utilisé, ont aussi essayé des semis directs en prégermé avec 40 kg/ha ...).

Aucune observation précise n'a pu être faite sur la conduite de l'eau, et aucun rapport n'aborde précisément le sujet. Il semble que l'eau soit gérée au plus juste, dans la mesure où les agriculteurs supportent toujours directement les frais de pompage (même à Mpourié, la facturation de l'eau aux paysans refléterait les frais engagés par la "Ferme"). Sur les parcelles de contre-saison que nous avons pu observer, le principal problème dans la maîtrise de l'eau se situait au niveau du planage, avec des conséquences très graves sur la végétation cultivée dès que les terrains sont salés (zone basse de la parcelle où le riz meurt noyé sous une lame d'eau trop importante, zone haute où il meurt brûlé par le sel). Le problème du planage est actuellement central : insuffisant, il ne permet pas d'obtenir de bons rendements et conduit, pour "limiter les dégâts", à avoir des parcelles de taille insuffisante pour le type de mécanisation adopté, ce qui entraîne des temps de travaux, et donc des coûts, trop élevés pour les gros tracteurs et les moissonneuses-batteuses (cf. rapport de M. Havard). Le drainage est inexistant, très souvent il n'existe même aucune collature permettant l'évacuation organisée des eaux de vidange ; peu préoccupant sur les sols de type Fondé<sup>2</sup> où la percolation est forte, ce problème est par contre important dans les zones de Hollaldé, surtout en présence de sel comme cela est fréquent dans le Trarza-Ouest.

<sup>1</sup> Périmètre(s) Irrigué(s) Villageois.

<sup>2</sup> La majorité des rizières du Trarza-Est sont situées sur des Fondé.

Le désherbage est le gros point faible des itinéraires actuellement suivis par les agriculteurs : l'impasse est souvent faite sur cette étape, car, outre les méthodes de lutte liées au travail du sol, les agriculteurs n'ont à leur disposition que le désherbage manuel, en l'absence totale d'herbicides chimiques. Ce désherbage manuel est surtout pratiqué sur les petits périmètres SONADER ; sur les grands casiers privés, il est soit inexistant, soit limité à l'élimination des adventices les plus visibles ; parfois aussi les parcelles sont abandonnées quelque temps lorsque l'infestation atteint un seuil trop important. Les principales adventices sont des graminées annuelles de type *Echinocloa*, mais on trouve aussi des riz rouges annuels (*Oryza barthii*) et des riz à rhizomes (*Oryza longistaminata*), ainsi que des cyperacées (*Cyperus* et *Scirpus*), ces dernières ayant totalement envahi certains casiers, y compris en contre-saison.

Les herbicides ne sont pas totalement inconnus, mais ils sont surtout très mal connus : les quelques expériences d'utilisation ont été faites par des agriculteurs ayant racheté au Sénégal des produits non identifiés, dont certains semblent avoir été efficaces, et d'autres catastrophiques : toute la végétation a été brûlée, y compris le riz cultivé (utilisation probable d'herbicides "canne à sucre" de la C.S.S.<sup>1</sup>) ; à Mpourié, les herbicides semblent avoir été utilisés dans des conditions plus correctes par la mission agricole chinoise, mais cependant les doses attribuées aux paysans n'étaient que la moitié de celles utilisées en régie (et correspondant aux spécifications des produits utilisés). Il résulte de ces expériences plutôt malheureuses une méfiance importante vis à vis de ces produits, à laquelle s'ajoute le scepticisme des importateurs (et des fabricants étrangers) devant l'absence de marché effectif ; une tentative a été faite par l'AGETA en juin 1990, sur conseil de l'assistant technique chargé du conseil à cette organisation, pour importer des produits herbicides avec un des fournisseurs les plus efficaces de la place ; elle a échoué, faute de disponibilité en devises principalement. Les pulvérisateurs à dos nécessaires à l'épandage des herbicides existent, en petit nombre ; ils ont été distribués pour la lutte contre les acridiens ou acquis pour les traitements insecticides sur les cultures maraîchères.

La fertilisation est en général limitée à l'apport de l'urée (45-0-0), en couverture, 150 kg/ha le plus fréquemment ; la fertilisation phosphatée a été vulgarisée par la SONADER, qui recommande l'épandage de 100 kg de T.S.P. (Triple Super Phosphate, 0-45-0) tous les deux ans, mais ce conseil est peu suivi dans la région du Trarza (il n'est d'ailleurs pas certain qu'il soit très approprié), les paysans accusant en particulier le T.S.P. de "faire pousser l'herbe". La SONADER recommande 250 kg/ha d'urée aux paysans qu'elle encadre, mais les épandages réels sont inférieurs, "à l'exemple de ce que font les privés" selon la SONADER ; chez les privés on rencontre cependant certains agriculteurs qui utilisent de fortes doses d'urée, 200 à 250 kg/ha, en 2 ou 3 épandages. Jusqu'en 1990, l'approvisionnement était assuré, pour tous les agriculteurs, par la SONADER. A partir de l'hivernage 1991, il sera assuré directement par des commerçants sélectionnés dans le cadre d'un appel d'offre de la Fédération (en cours fin avril 1991).

<sup>1</sup> Compagnie Sucrière Sénégalaise, dont les champs sont en face de Rosso.

Les problèmes phytosanitaires et entomologiques semblent actuellement avoir peu d'ampleur : ce qui est le plus préoccupant pour les agriculteurs, c'est la présence de panicules blanches dues aux foreurs de tiges (borers), mais, dans l'état actuel du diagnostic que nous pouvons poser, il semble que l'incidence économique soit minime, surtout en comparaison des problèmes que posent les adventices.

La récolte est faite à la moissonneuse-batteuse chez les privés et sur la "Ferme" de Mpourié (à Mpourié, il y a aussi de la récolte à la faucille, suivie d'un battage fait avec des moissonneuses-batteuses utilisées à poste fixe) ; c'est aussi le cas sur une partie des périmètres SONADER (avec le problème de la faible taille des parcelles), où la plus grande partie des surfaces semble cependant récoltée à la faucille avant d'être battue avec des petites batteuses de type Votex Ricefan<sup>1</sup> (30 dans la région, mais seulement 15 en état de marche, soit une pour 160 ha), ou à la main. Vu l'insuffisance du nombre de moissonneuses-batteuses en état de marche effectif (32 machines avec des barres de coupe de 3,6 ou 4,2 m, mais seulement 21 fonctionnelles, soit une pour 500-600 ha), la récolte s'étale sur une très longue période, et, alors que les dernières parcelles sont au plus tard mûres fin décembre, la récolte se prolonge jusqu'en mars (nous avons trouvé, fin avril, des parcelles où le battage n'était pas encore terminé sur la "Ferme" de Mpourié). La récolte à la moissonneuse-batteuse est facturée entre 9 000 et 12 000 UM/ha selon qu'un tracteur est fourni ou non pour accompagner la machine (mais le prix n'est que de 5 500 UM/ha à la "Ferme" de Mpourié) ; le battage par les Votex des Unions de Zone SONADER est facturé 5 % de la récolte, et à Mpourié 3 000 UM/ha avec les moissonneuses-batteuses utilisées à poste fixe (cf. rapport de M. Havard pour le détail des matériels existants).

Les transports sont réalisés avec des tracteurs et des remorques de 3,5 à 8 t. Toutes les manutentions et tous les transports se font en sacs (un sac coûte 100 à 120 UM).

La paille reste au champ, où elle peut être pâturée par les animaux. La paille qui reste sur le terrain avant le travail du sol est brûlée. Quelques ramasseuses-presses existent, mais elles ne semblent pas utilisées.

En contre-saison, les techniques employées ne sont pas fondamentalement différentes. L'expérience de la contre-saison est récente dans la région, elle n'a démarré à une échelle significative qu'en 1990, et n'a pris une réelle extension qu'en 1991 : auparavant les disponibilités en eau douce étaient insuffisantes ; elles sont d'ailleurs actuellement encore limitées, les travaux d'endiguement impliquant une gestion du plan d'eau en amont de Diama à une cote très basse, qui n'autorise pas la culture de contre-saison sur les défluent (ou seulement sur de très faibles surfaces, et sans crédit de la part de l'U.B.D. qui refuse de s'engager sur ces situations trop risquées).

<sup>1</sup> D'une capacité de 500-600 kg/h selon les rendements, ces machines sont également gérées au niveau des 4 Unions SONADER, alors qu'elles pourraient être réparties chacune au niveau de 3-4 groupements.

C'est une incitation d'ordre plus politique qu'économique ou agricole qui a conduit à lancer la contre-saison, en particulier au niveau de la "Ferme" de Mpourié et de la SONADER. Mais le lancement de la campagne et le déblocage des crédits ont été très tardifs, avec comme résultat l'adoption de dates de semis très variables : si une partie des petits paysans et des privés ont pu semer fin-février, nombre d'entre-eux n'ont cependant pas procédé aux semis avant le mois de mars, voire avril pour les plus tardifs (lors de la mission, fin avril, certaines parcelles étaient juste à la levée). C'est donc le calendrier de la saison sèche chaude qui a été adopté, mais avec un décalage qui risque de poser de gros problèmes à la récolte, en particulier dans les sols lourds des grandes exploitations où une récolte à la moissonneuse-batteuse est prévue alors que les pluies auront déjà commencé.

La variété en général utilisée est IKP, bien adaptée à la saison sèche chaude.

Un problème important rencontré par les agriculteurs en contre-saison est celui des attaques d'oiseaux : au semis, ce sont les oiseaux d'eau (canards, etc.) qui font de gros dégâts. A la récolte, ce sont les mange-mil (*Quelea*, *Passer*, *Euplectes*, etc.) ; l'étalement des semis observé en contre-saison 1991 risque de ne pas favoriser la lutte contre les oiseaux, et ce problème va surtout se poser pour les exploitants privés, qui n'ont pas comme les petits paysans tout une main d'oeuvre familiale à concentrer sur une faible surface. Le problème des oiseaux existe d'ailleurs aussi en hivernage, et plusieurs agriculteurs privés, qui avaient essayé de faire des semis précoces sur une partie de leur surface, n'ont rien récolté, ou que des quantités très faibles, sur les premières parcelles semées. Actuellement la lutte contre les oiseaux se ramène essentiellement au gardiennage ; le Service de l'Agriculture effectue également des destructions de nids à l'explosif. La lutte aérienne ne semble plus effectuée.

La double-culture du riz serait actuellement inexistante : les superficies cultivées en contre-saison 90 ne semblent pas en général avoir été remises en culture en hivernage et il en sera probablement de même en 1991 d'après les entretiens que nous avons eu avec les agriculteurs (sauf peut-être dans certains petits périmètres SONADER, où elle n'existerait que faute d'extension du périmètre permettant de réaliser les deux saisons sur des soles séparées). Le calendrier actuel de la contre-saison est de toutes façons très défavorable à la double-culture, sauf pour les semis de fin-février et début mars.

Les rendements obtenus sont très mal connus, surtout chez les privés : ni les surfaces cultivées, ni les productions ne font l'objet d'un suivi précis, et il ne semble pas y avoir non plus de sondages de rendement. A la SONADER, les rendements seraient de l'ordre de 4,5 t/ha en hivernage ; à Mpourié, ils seraient d'environ 3-3,5 t/ha. Chez les privés, il est difficile d'avancer même un ordre de grandeur ; les rendements seraient tombés de 5-6 t/ha au départ à 3 t/ha, voire entre 1,5 et 2 t/ha dans certains casiers. Cette absence des données les plus élémentaires d'un suivi agricole rend évidemment difficile l'établissement d'un diagnostic sérieux.



### 2.3. La transformation et la commercialisation

Plusieurs possibilités de transformation existent depuis que ce secteur a été privatisé : la vente de paddy aux rizeries industrielles, la vente de paddy aux petits artisans décortiqueurs, ou le décorticage à façon dans les rizeries ou les petites décortiqueuses suivi d'une vente de riz blanc à des commerçants ; pour les périmètres de la SONADER existe encore une possibilité de vente de paddy au C.S.A. (cf. rapport de M. Havard pour la description détaillée des équipements).

Il y a deux rizeries industrielles à Rosso, installées début 1990 et début 1991, d'une capacité de 10 t/h et 4 t/h. Elles payent le paddy (avec le concours des banques), à la qualité, après un test en en mini-rizerie ; le prix varie entre 19 et 23 UM/kg<sup>1</sup>, les paddy de valeur inférieure à 19 UM/kg n'étant pas achetés car ils posent trop de problèmes d'usinage. Les taux de décorticage sont d'environ 65 %, ils varient de 55 à 71 %, selon les variétés (IR 28 et Jaya sont plus appréciées que TN 1 et surtout que IKP, qui a des grains colorés), mais aussi selon les impuretés et le taux d'humidité (toujours faible, 8 à 10 %). Le riz blanc produit est vendu entre 40 et 43 UM/kg pour le riz brisé et 44 à 46 UM/kg pour le riz entier (environ 20 % des quantités produites). La farine (6-8 % du paddy) est vendue 12 à 15 UM/kg aux fabricants d'aliments du bétail. Fin avril, ces usines avaient traité 6 500 t de paddy pour la campagne 1990/91, dont 75 % acheté et 25 % décortiqué à façon (5 à 6,5 UM/kg)<sup>2</sup>. Elles rencontrent des problèmes de commercialisation, car le riz brisé importé ne coûte que 41 UM/kg à Nouakchott et 42,5 UM/kg à Rosso, et il est plus apprécié que le riz local : à cause du mauvais état de la plupart des matériels de récolte et de battage, et de l'importance des adventices, le paddy est souvent très sale (pailles, balles vides, graines d'adventices), ce qui pose des problèmes mécaniques pour le traiter et conduit à un riz blanc "riche" en impuretés, dont certaines freinent considérablement la commercialisation (graines d'adventices noires, que l'on voit même au travers des sacs en polypropylène). Bien que le marché soit théoriquement protégé, des importations massives ont eu lieu ces derniers temps et ont saturé le marché : 38 000 t importées en avril (14 000 t par la SONIMEX<sup>3</sup> et 24 000 t par deux privés), pour une consommation de 100 000 T/an (et des importations normales de 60 000 à 65 000 t/an).

Il existe aussi à Rosso une unité semi-industrielle, d'une capacité de 1 t/h de riz blanc, qui possède aussi des petites décortiqueuses de type Engelberg (350 kg/h de paddy). Les quantités traitées sont assez limitées, à cause de problèmes de trésorerie : 380 t pour cette campagne, dont 90 t provenant de l'exploitation du propriétaire et 290 t achetées (à 21 UM/kg, livré à l'usine, sacs compris), et du décorticage à façon avec les petites décortiqueuses à 3 UM/kg (2,5 UM/kg si l'usine garde le "son", mélange de farine et de balles vendu 7 UM/kg en saison sèche). Le rendement de la ligne Schule est d'environ 67-68 %, celui des décortiqueuses de 58-60 %. Lors de la campagne précédente, cette unité avait traité 1700 t de paddy pour le compte du CSA.

<sup>1</sup> Le prix de référence théorique est de 21 UM/kg pour du paddy de qualité moyenne.

<sup>2</sup> L'usine qui a démarré en 1990 a traité 2 600 t de paddy pour le compte du CSA pour la campagne 1989/90.

<sup>3</sup> Société Nationale d'Importation et d'Exportation.

Les décortiqueuses artisanales type Engelberg sont assez répandues : une soixantaine pour la seule ville de Rosso ; certains agriculteurs en ont acquises. Les artisans semblent travailler la plupart du temps à façon (cf. tarifs ci-dessus), soit pour des agriculteurs, soit pour des commerçants qui achètent le paddy aux paysans entre 15 et 18 UM/kg et revendent le riz blanc 35-38 UM/kg à Nouakchott (d'après ces commerçants, le riz brisé local issu de ces machines ne peut être placé que si son prix est 5 UM/kg en dessous de celui du riz brisé importé).

#### 2.4. Les systèmes de production et leur environnement

Le fonctionnement des systèmes de production n'a guère pu être abordé lors de cette mission, alors que la plupart des problèmes ne semblent pas avoir une origine purement agronomique.

Il convient *a priori* de distinguer deux catégories d'agriculteurs : les privés et les petits paysans.

Les petits paysans cultivant en irrigué, 6 000 familles environ, n'ont accès qu'à des surfaces limitées : les superficies unitaires des PIV de la SONADER sont d'environ 20 à 30 ha, et les attributions par famille sont en moyenne de 0,4 à 0,5 ha. Ces paysans sont censés être en situation où la riziculture leur apporte leur autosubsistance et est l'élément central, sinon unique, de leur système de production. En fait, beaucoup de familles ont une activité maraîchère importante (la plupart des PIV ont une zone maraîchère) ; elles cultivent aussi en décrue (Falo, culture de berge intensive proche du maraîchage, et Waalo, culture du sorgho de décrue dans les grandes cuvettes), bien que ces activités soient en perte de vitesse du fait de la sécheresse et de la régularisation progressive du Fleuve<sup>1</sup> ; l'élevage occupe probablement aussi une place importante dans l'économie de nombreuses exploitations ; enfin les activités extérieures ne doivent pas être négligées : activités non-agricoles liées à la ville de Rosso et à la frontière avec le Sénégal (en sommeil actuellement), salariat chez les agriculteurs privés (manoeuvres, conducteurs), commerce du charbon, etc.

Les privés installés dans la région seraient 250 à 300 dans le Trarza-Est et 150 à 200 dans le Trarza-Ouest, mais en fait pas plus de 300 casiers seraient cultivés au total, dont 150 régulièrement. Le système de production agricole des privés est en théorie très simple : ils se sont installés pour produire du riz. En pratique, la plupart de ceux qui sont installés à l'Est de Rosso ont diversifié les cultures : blé (avec de gros problèmes de variétés, de calendriers et de récolte), maïs, et surtout maraîchage (avec des problèmes de maîtrise technique et surtout d'écoulement en pleine saison). Beaucoup d'entre-eux possèdent des animaux, associés plus ou moins étroitement aux parcelles irriguées ; les modes de gestion sont très variables, allant du confiage en pâturage extensif à l'embouche avec les sous-produits de l'agriculture irriguée.

<sup>1</sup>

Avec la montée du plan d'eau du barrage de Diama à 1,5 m et la crue artificielle provoquée depuis le barrage de Manantali, 8 500 ha seront inondés plus de 15 jours et cultivables en décrue dans la région du Trarza.

La principale caractéristique de ces privés est surtout de n'être pas des agriculteurs d'origine : commerçants ou fonctionnaires au départ, originaires du Nord du pays pour la plupart d'entre-eux <sup>1</sup>, ils se sont lancés dans l'agriculture faute de mieux, dans l'esprit d'une exploitation minière qui allait procurer rapidement des revenus élevés <sup>2</sup>. La réalité actuelle est tout autre, et la gamme des attitudes face à ce désenchantement est très vaste : si certains abandonnent purement et simplement l'exploitation, tout en conservant la main-mise sur le foncier ou en tentant de le revendre, d'autres veulent rentabiliser leur exploitation en embauchant des cadres agricoles expérimentés ou en essayant de mieux maîtriser les aspects techniques de la production. La plupart des agriculteurs privés ne résident pas sur place, mais à Rosso ou Nouakchott ; un contre-maître gère le casier avec des ouvriers.

Les surfaces "exploitées" par les privés sont très variables : entre 20 et 500 ha ... ; en fait, il y a moins de 5 % des exploitants qui "possèdent" plus de 100 ha, et la moyenne est d'environ 40 ha ; les superficies exploitées sont en moyenne de 30 ha pour les agriculteurs cultivant effectivement, et plus de la moitié des privés ne cultivent pas régulièrement ; 3 % des exploitants cultivent plus de 60 ha. Les problèmes qui se posent à eux en matière de gestion sont donc très différents, en particulier en ce qui concerne le matériel agricole : seuls les exploitants les plus riches et ayant des surfaces suffisantes arrivent à "rentabiliser" leur matériel (la rentabilité est aussi fonction du remboursement ou non des banques ...), les autres doivent faire des prestations de service à l'extérieur si ils sont équipés, ou faire appel à l'entreprise si ils n'ont aucun matériel. Commode en théorie car elle évite des investissements lourds, cette dernière solution est en fait très contraignante, car elle rend l'exploitation totalement dépendante de l'extérieur, et en pratique à la merci des relations sociales ; dans le contexte actuel où les matériels en état de marche sont très insuffisants, cela veut dire l'impossibilité de respecter un calendrier culturel agricole optimal en simple-culture, des pertes à la récolte dues à la surmaturité, et de grosses difficultés prévisibles pour tenter la double-culture.

Quel que soit le type d'exploitants considéré, le problème principal mis en avant actuellement est celui du financement : les crédits de campagne sont insuffisants pour faire face aux frais de culture (mais il est possible de "tricher" sur les surfaces), les crédits pour le matériel sont difficiles à obtenir et aucun crédit n'est possible pour les aménagements (mais les G.M.P. sont financés). Le système bancaire s'est lancé depuis quelques années seulement dans le crédit agricole, et la fiabilité des clients est si faible qu'il tend à être de plus en plus sélectif pour accorder des prêts.

Autre problème mis en avant par tous, celui du foncier : la plupart des situations sont des occupations de fait de terrains sans aucune autorisation de l'administration, et les intéressés voudraient bien les voir régularisées. Des inventaires sont en cours, mais ils ne font que décrire

---

<sup>1</sup> Les agriculteurs privés originaires de la région, souvent plus anciennement installés, sont très peu nombreux, et quelque peu marginalisés.

<sup>2</sup> Beaucoup disent n'avoir choisi l'agriculture que parce que le commerce ne marche plus très bien et que le secteur de la pêche est saturé.

la situation existante. Une régularisation des occupations doit être mise en place, avec le concours de la coopération française, mais ses modalités ne sont pas connues. Le contexte politique, ethnique et frontalier interagit fortement avec le problème foncier.

Les modalités d'approvisionnement des exploitations en intrants restent encore mal définies : l'Etat souhaite apparemment en désengager ses structures (SONADER, "Ferme" de Mpourié), sans pour autant laisser les commerçants intervenir sur le terrain dans un système de libre concurrence : pour les engrais, la procédure d'un appel d'offre au niveau de la Fédération, donc pour tous les agriculteurs de Mauritanie, a été retenue, elle n'introduit cependant guère de souplesse par rapport à l'acquisition par les sociétés d'Etat ; pour le gazole, l'achat se fait au niveau des stations privées, mais avec des bons détaxés fournis par la Fédération ; pour les herbicides, une tentative d'achat de l'AGETA s'est heurtée au problème des devises. Ce problème de disponibilité de devises complique tous les achats d'intrants et de pièces détachées pour le matériel, et contribue à la lenteur des procédures ; il était, avant les événements du Fleuve, contourné par les agriculteurs qui s'approvisionnaient pour certaines choses au Sénégal, où ils pouvaient se procurer des Francs CFA en vendant du riz, de la tomate ou des animaux (ou en y faisant du commerce).

L'étude de tous ces problèmes ne peut guère se faire si l'on reste au niveau des rizières : il faudrait s'intéresser au fonctionnement des exploitations et à celui de l'ensemble de la filière riz ; cela semble actuellement difficile étant donné la persistance de problèmes d'ordre politique et ethnique, dont la question foncière, le manque de main d'oeuvre qualifiée et la présence des réfugiés sont quelques unes des expressions "sensibles".

### 3. Les itinéraires techniques proposés

#### 3.1. Les différents systèmes pris en compte

Les itinéraires proposés se limitent aux types d'exploitations envisagés pour la région : grandes exploitations privées et petits périmètres villageois. Dans les deux cas, l'hypothèse de départ est que cette région va continuer à accentuer son orientation vers une agriculture fortement mécanisée, consommatrice de devises plus que de main d'oeuvre locale.

Les alternatives ont dû être réduites, car un système uniforme est demandé, où l'on doit se limiter à distinguer simple-riziculture et double-riziculture. La prise en compte de la diversification n'est en particulier pas souhaitée.

Dans un premier temps, nous présenterons les grands axes des systèmes de culture qui ont été envisagés lors de la mission. Le détail des opérations à effectuer et leurs modalités pratiques d'exécution seront donnés au paragraphe 3.4. ("fiches techniques").



Le vent ne pose pas de contraintes suffisamment fortes en riziculture pour influencer sur la taille des parcelles ou sur la nécessité d'installer des brises-vents (ces derniers pourront cependant être utiles pour la diversification, voire indispensables pour certaines cultures comme le bananier) ; au moment du semis en prégermé, le déplacement des grains de riz pourra être évité en conservant un état de surface suffisamment motteux lors du travail du sol (ne pas rechercher l'émiettement), ou en semant directement dans les chaumes.

La réalisation d'une ceinture de collature d'environ 1,5 m de profondeur permettant l'évacuation des eaux de vidange est indispensable, en simple-culture et encore plus en double-culture. Par contre la réalisation de drains profonds ou de drains enterrés n'est pas indispensable : elle n'est nécessaire que dans les zones salées à sols très argileux, où l'on désire éliminer le sel des parcelles par une circulation d'eau permettant son lessivage<sup>1</sup> ; cependant, il sera peut-être moins coûteux dans ces zones, à condition que le planage soit effectivement de bonne qualité, de pratiquer systématiquement la double-riziculture qui permet un dessalement de surface suffisant pour obtenir des rendements corrects, et qui maintient les sels en profondeur, évitant ainsi leur remontée en contre-saison observée en simple-culture (cf. expérimentations réalisées en rive gauche du Fleuve par Mutsaers J. et Van Der Velden J., 1973).

L'échelle des études pédologiques devra être de l'ordre du 1/10 000ème pour que leurs résultats puissent concrètement être utilisés pour juger de la nécessité ou non du drainage en fonction de la salinité et des systèmes de culture choisis. Le plus utile serait une pédologie en terme de contraintes (épaisseur d'argile, salinité, pH, texture de surface, carences éventuelles) ; l'ORSTOM a fait un travail intéressant de ce type à Lampsar au Sénégal (Lebrusq J.Y., 1980).

Surtout en grande culture mécanisée, mais également pour les PIV où il peut aussi servir d'aires de battage, l'existence d'un réseau de pistes desservant chaque parcelle est indispensable. Il devra être d'autant plus soigné que l'on se trouvera en zone de double-culture, où les parcelles sont en eau toute l'année (pente latérale et présence d'un drain).

Avec le type d'aménagement proposé, les coûts de réalisation risquent d'augmenter fortement ; le coût de 300 000 UM/ha envisagé par les aménagistes dans cette étude apparaît comme un minimum compte-tenu du cahier des charges précédent, vu les coûts observés dans les pays voisins plutôt proches de 500 000 UM/ha (et pouvant aller jusqu'à 1 000 000 UM). Le coût envisagé suppose en particulier une prise en charge par l'Etat de toutes les infrastructures d'intérêt collectif concernant l'amenée d'eau dans les marigots (mise en place de barrages et de vannes, reprofilage éventuel) et surtout l'évacuation des eaux de vidange et de drainage (creusement de drains principaux débouchant dans des dépressions ou équipés de dispositifs d'exhaure permettant de rejeter l'eau dans le Fleuve).

<sup>1</sup> Le lessivage des sels est accéléré par l'épandage de gypse. Des carrières existent au Nord-Est de Nouakchott, mais le coût du transport risque d'être prohibitif.

Les aménagements proposés concernent uniquement la riziculture ; cependant la diversification existe en pratique, ne serait-ce qu'à travers le maraîchage. Les contraintes de drainage sont alors plus importantes, et vu l'absence de submersion pour ces cultures, le dessalement des sols doit être réel. Des aménagements plus soignés quand au drainage pourraient donc être réalisés pour ces cultures, pour les exploitations où elles sont importantes, en choisissant en priorité les sols les plus percolants et les moins salés (Fondé du bourrelet de berge). Une autre possibilité, envisageable à moyen terme lorsqu'existe un défluent passant à coté d'une zone dunaire, est d'utiliser l'irrigation par aspersion à partir de pivots comme cela est réalisé en rive gauche par la SOCAS pour la culture de la tomate.

Pour tous les aménagements (canaux, etc.), un entretien mécanique et chimique régulier sera nécessaire. Cet aspect est souvent négligé, il conduit inmanquablement à une baisse des rendements à moyen terme.

### 3.3. Les systèmes de riziculture envisagés

#### 3.3.1. Pour les grandes exploitations privées

##### 3.3.1.1. En simple-culture

L'objectif est une culture d'hivernage performante, avec un démarrage suffisamment précoce des implantations pour que les travaux d'installation ne soient pas perturbés par les pluies et les levées d'adventices qui en sont la conséquence, et surtout pour que des variétés très productives, à cycle moyen, puissent être utilisées sans prendre le risque d'épiaisons tardives (qui peuvent entraîner des avortements). L'étalement des opérations d'installation de la culture, de désherbage et de récolte, nécessaire pour ne pas avoir des coûts en main d'oeuvre et en matériel trop élevés, conduit cependant obligatoirement à un étalement des semis autour de la période optimale.

On visera un semis entre le 1/06 et le 1/08, avec une variété comme Jaya, qu'il faudra compléter avec une variété de caractéristiques voisines (comme par exemple BG 90-2). La récolte devrait alors intervenir entre le 15/10 et le 15/12. Des retards au semis étant toujours possibles, il serait prudent d'avoir une réserve de semences d'une variété à cycle plus court, du type IKP, TN 1 ou IR 1561, pour les semis postérieurs à la première décade d'août. Au delà de la dernière décade d'août, aucun semis ne devrait être effectué, il vaut alors mieux faire l'impasse sur la campagne d'hivernage et se rattraper avec une simple culture en saison sèche froide.

Pour la préparation des sols, deux types de techniques peuvent être utilisés : le travail du sol, et le non-travail du sol. Les deux techniques peuvent très bien coexister au sein d'une même exploitation, et alterner dans une même parcelle. A terme, le développement du non-travail du sol semble l'option la plus intéressante. Pour le travail du sol, du type offset lourd (ou chisel, voire

éventuellement rotavator), une préirrigation est souhaitable, elle devra alors s'étaler du 15/04 au 15/06. En non-travail du sol, pour les implantations de juin, le semis interviendra directement sur les chaumes, après brûlage éventuel des pailles résiduelles (en simple-culture les pailles peuvent être pâturées pendant toute la saison sèche) ; pour les semis de juillet, et particulièrement ceux des deuxième et troisième décades, il faudra envisager un traitement chimique (au paraquat en général, cf. § 3.4. ; le semis est possible immédiatement après), pour détruire les adventices qui lèveront probablement sous pluie à cette période ; une préirrigation permettra alors de mieux contrôler cette levée des adventices en non travail du sol pour les semis des deux dernières décades de juillet.

Le semis se fera toujours en prégermé et manuellement (cf. § 3.4.).

Le désherbage chimique avec un produit sélectif doit être systématique. L'intervention doit normalement avoir lieu environ 3 semaines après semis, et le produit être choisi en fonction des adventices présentes, l'utilisation du propanil étant la base de la lutte (cf. § 3.4.). La résolution du problème actuel des adventices devra passer par une opération "coup de poing" avant mise en place des itinéraires prévus (cf. *infra*). L'épandage de tous les herbicides sera fait au moyen de pulvérisateurs à dos.

La fertilisation concernera le phosphore, apporté sous forme de phosphate d'ammoniaque (18-46-0), et l'azote, apporté sous forme d'urée. Si un travail du sol est effectué, le phosphate (100 kg/ha) pourra être épandu juste avant le passage de l'offset (ou du chisel) ; en non travail du sol, le phosphate sera apporté en couverture, avec le premier apport d'urée. L'urée (250 kg/ha) sera fractionnée en 2 (ou 3) apports, le premier ayant lieu au tallage, après le désherbage, et le second à l'initiation paniculaire (début montaison).

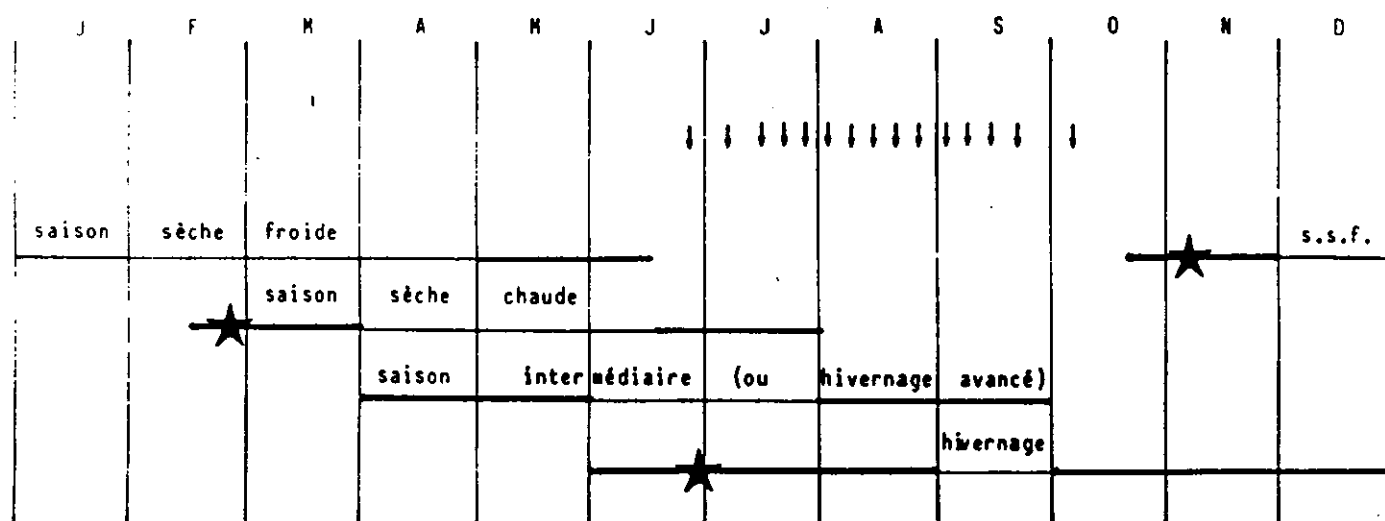
La gestion de l'eau ne présente pas de difficultés particulières en simple-culture, cf. § 3.4. ; dans les zones salées, la préirrigation avant semis devra être précoce, de façon à permettre 2 à 3 irrigations suivies de vidange pour éliminer les sels présents en surface.

La récolte se fait à la moissonneuse-batteuse en début de saison froide, à une période qui ne présente aucun problème particulier, hormis celui de la rosée au lever du jour (mais les conditions hygrométriques à cette période permettent un séchage très rapide). La manipulation actuelle en sac devrait être remplacée par l'utilisation du vrac. En l'absence de tout risque de pluie significatif, le stockage temporaire du paddy sur des aires bétonnées ou des bâches, ne présente aucun problème, et permettra d'étaler les livraisons aux rizeries, qui seront débordées à cette période.

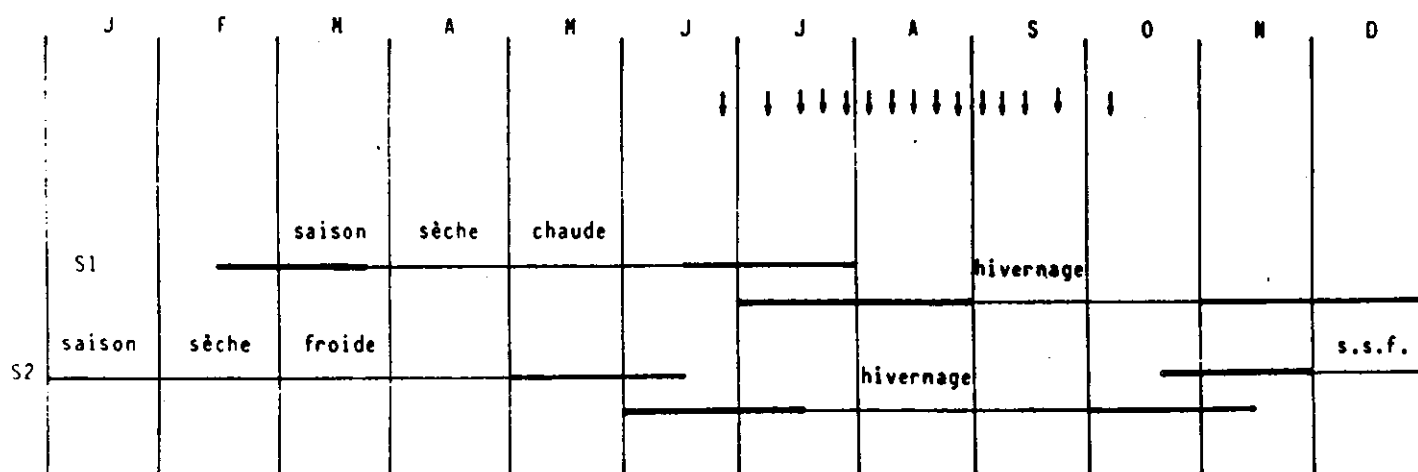
Les pailles seront laissées sur le champ, où toute la saison sèche pourra être mise à profit pour les faire pâturer par les animaux. Le pressage ne se justifie donc guère dans ce système, sauf si il existe dans l'exploitation un atelier intensif où les animaux sont conservés en stabulation, ou si un marché rémunérateur de la paille se développe.



## CYCLES CLIMATIQUEMENT POSSIBLES POUR LA CULTURE DU RIZ



## TYPES DE SUCCESSIONS POSSIBLES EN DOUBLE-RIZICULTURE



Légende :

(J.Y. Jamin, 1986)

période de semis

période de récolte

(battage non compris dans la récolte)

(végétation)



date de semis optimale



risques de pluies pouvant interférer avec les activités agricoles

Même sur des exploitations qui ne désireraient pratiquer que la simple-culture, la riziculture de contre-saison, sur une partie des parcelles (qui ne seraient alors pas cultivées en hivernage), permettrait d'étaler les temps de travaux dans l'année, pour les hommes et pour les machines, et d'avoir des conditions de commercialisation plus favorables (les quantités sur le marché seront plus faibles en contre-saison). En cas de retard dans l'hivernage, cette possibilité évite d'ailleurs de perdre une année. L'inconvénient est le coût plus élevé de l'irrigation en contre-saison (hauteurs de pompage un peu plus élevées, mais le barrage de Diama devrait rendre ce problème négligeable, et évapotranspiration plus importante <sup>1</sup>) ; il y a également le problème des oiseaux, beaucoup plus aigu en contre-saison, à ne pas négliger pour les grandes exploitations. Les semis devront alors se faire en saison froide (du 1/11 au 1/12), pour éviter que les récoltes ne soient décalées vers le début d'hivernage avec des risques de pluies ; Jaya peut être utilisée ; la saison sèche chaude pourrait aussi être employée à côté de l'hivernage et de la saison froide pour étaler encore plus les temps de travaux, à condition que les semis, effectués à partir du 15/2, ne dépassent jamais le début du mois de mars, car ensuite les risques pris pour la récolte sont trop élevés, surtout sur sol Hollaldé où la circulation d'une moissonneuse batteuse est délicate dès les premières pluies.

Une autre voie pour gagner de la souplesse sur l'exploitation, est de pratiquer la diversification, en simple-culture, sur une partie des terres (les plus légères) : le blé (avec des réserves sur l'utilisation des variétés adaptées identifiées par la recherche et surtout un respect très strict du calendrier agricole), le maïs, le sorgho ou le maraîchage, peuvent permettre de rentabiliser la main d'oeuvre et les matériels pendant la contre-saison. La diversification demande cependant une technicité plus importante que la riziculture, en particulier pour la maîtrise de l'eau (mais si le planage est fait au laser, elle ne pose guère de problèmes et le billonnage peut être évité).

La reprise du planage devra être envisagée périodiquement, toutes les 5 à 6 campagnes environ. Elle ne pose pas de problème, puisque la saison sèche est libre pour l'effectuer. Qu'elle soit réalisée au jugé, avec des moyens topographiques classiques ou avec du matériel assisté par laser, le passage de la niveleuse devra être précédée d'un labour et d'un pulvérisage (une ou deux passes d'offset).

### 3.3.1.2. En Double-culture

Les techniques préconisées ne sont pas foncièrement différentes de celles de la simple-culture, mais le respect du calendrier cultural est beaucoup plus difficile. Les contraintes climatiques imposent de ne pas s'en écarter : en cas de problèmes, il vaut mieux pratiquer la simple culture sur une partie des terres, ce qui devra de toutes façons être envisagé périodiquement, tous les 3-4 ans, pour reprendre le planage (le calendrier très serré ne permet pas de le faire en double-culture) ; dans les exploitations les plus intensives, l'intensité culturale ne devrait donc pas dépasser 1,7.

<sup>1</sup>

Rijks C., 1976, estime les besoins en eau du riz dans la région à 1 110 mm  $\pm$  150 mm en hivernage, 1 700 mm  $\pm$  200 mm en contre-saison chaude, et 1 720 mm  $\pm$  200 mm en saison froide. Le GERSAR, 1991, prévoit une consommation en eau en tête de réseau de 15 000 m<sup>3</sup>/ha en hivernage et 20 000 m<sup>3</sup>/ha en contre-saison.

Deux types de successions sont possibles en double-riziculture : **saison sèche chaude / hivernage** et **saison sèche froide / hivernage**. Pour les grandes exploitations, la récolte se fait toujours à la moissonneuse-batteuse, il est donc plus prudent d'utiliser la saison sèche froide : en effet, avec la saison sèche chaude, les récoltes ne peuvent pas avoir lieu avant la mi-juin, et tout retard risque alors de les décaler vers le début de la saison des pluies, avec des risques d'embourbement des moissonneuses-batteuses.

Dans ce type de successions, le problème principal se pose au niveau du respect du calendrier : compte-tenu des contraintes climatiques, il y a très peu de marge de liberté possible. Les semis doivent se faire impérativement entre le 1/11 et le 1/12 en saison froide, et entre le 1/6 et le 1/7 en hivernage. Les récoltes se situent alors entre le 1/05 et le 1/06 pour la saison froide, et le 15/10 et le 15/11 pour l'hivernage ; la période pour la récolte et la préparation des terres est donc très courte, ce qui implique l'utilisation de façons culturales rapides, et la présence sur l'exploitation d'un matériel suffisant. Seule l'utilisation de différentes variétés peut donner un peu de souplesse à ce calendrier : à côté de Jaya, qui a les cycles les plus longs aussi bien en hivernage qu'en saison froide, on pourra utiliser IR 1561, qui a un cycle plus court (15 j environ), puis introduire des variétés comme IR 1529 et IR 46, qui ont donné de bons résultats dans d'autres pays, mais sont à tester dans les conditions locales. Cela peut permettre d'étaler un peu les périodes de semis (semis possibles jusqu'au 15/7 en hivernage) et de récolte (récolte à partir du 1/10 en hivernage, du 15/4 en contre-saison). Dans tous les cas, il faudra s'efforcer, sur une même parcelle, d'utiliser la même variété en hivernage et en contre-saison, sinon il y a des mélanges, liés à l'égrenage à la récolte, qui entraînent des maturités échelonnées, ce qui n'exclut pas d'avoir plusieurs variétés au niveau de l'exploitation, mais dans des parcelles différentes.

Quelles que soient les variétés utilisées, un minimum de tests devront être effectués avant de lancer la double-culture à grande échelle, pour bien préciser les cycles des différentes variétés dans les conditions locales, en distinguant 3 zones au climat un peu différent <sup>1</sup> : la zone de Tekane-Lexéiba, où le climat est sahélien, donc avec une remontée nette des températures en février et un démarrage rapide de la végétation en contre-saison, mais avec une baisse rapide des températures nocturnes en novembre ; la zone de Diama/Aftout-es-Sahel/Keur-Macène, près de la côte, où le climat est de type sub-canaréen (océanique), avec une persistance du froid assez tard dans la saison sèche, et donc un risque d'allongement net du cycle des variétés, et des problèmes de rosée importants en début de saison froide ; enfin la zone Gouer-Rosso, au milieu, où l'on a une situation intermédiaire, avec une prolongation de la période froide variable selon les années.

La préparation des sols doit être la plus rapide possible. La première tâche est l'élimination des pailles, qui ne peuvent ici être pâturées au champ par les animaux : la paille devra donc soit être pressée pour être stockée hors du champ, soit être brûlée. Deux possibilités s'offrent alors pour nettoyer la parcelle pour la culture suivante : le non-travail du sol ou une préparation

<sup>1</sup> Les résultats obtenus au Sénégal dans les stations de Fanaye, Richard-Toll et Ndiol pourront être utilisés.

superficielle. En non-travail du sol, l'utilisation d'un herbicide total est nécessaire pour éliminer toute végétation, mais la préirrigation n'est pas obligatoire, puisque la parcelle vient d'être cultivée. Pour le travail du sol, une façon très rapide doit être utilisée, comme le passage d'un offset ou d'un chisel ou éventuellement celui d'un rotavaor ; la préirrigation n'est pas non plus obligatoire, puisque la parcelle vient d'être cultivée.

Le désherbage ne présente pas de particularités fondamentales par rapport à la simple-culture ; il faut simplement avoir une main d'oeuvre et un matériel suffisants, car les périodes de traitement sont moins étalées (les périodes de semis étant plus resserrées), il y a donc un risque d'intervenir avec retard, donc d'être moins efficace et de se faire dépasser par l'enherbement.

La fertilisation est la même qu'en simple culture.

Les problèmes phytosanitaires ne sont pas *a priori* plus préoccupants qu'en simple-culture, ils demanderont cependant un suivi plus régulier. Le problème majeur risque d'être celui des oiseaux pour toutes les grandes exploitations, où la main d'oeuvre est insuffisante pour assurer un gardiennage efficace ; seules une extension rapide des surfaces cultivées en contre-saison et des destructions aériennes régulières peuvent apporter une solution à ce problème.

La récolte se déroule toujours sans risque de pluie avec ce calendrier basé sur l'emploi de la saison froide ; il faut cependant veiller à ce que la vidange des parcelles ait lieu suffisamment tôt (10 à 15 jours avant la maturité) pour que tout risque d'embourbement des moissonneuses-batteuses soit exclu : un tel incident entraînerait en effet la nécessité de reprendre le planage de la parcelle, donc en pratique l'obligation de sauter une campagne, ainsi qu'un retard dans les travaux de récolte, et donc de préparation pour la campagne suivante, des autres parcelles. Ceci suppose bien entendu que le réseau de vidange/drainage soit en bon état de fonctionnement, ce qui veut dire que la double-culture sera en pratique difficile à mettre en oeuvre dans la plupart des aménagements actuels.

Bien qu'elle ne soit pas utilisable seule en système entièrement mécanisée, la succession saison sèche chaude/hivernage pourra cependant être envisagée si des problèmes d'utilisation du matériel se posent avec l'emploi exclusif de la succession saison froide/hivernage : la saison chaude peut en effet permettre d'éviter de perdre une campagne sur des terres qui n'auraient pas pu être préparées à temps en saison froide ; elle peut aussi, utilisée sur une partie des terres de l'exploitation, permettre d'étaler les périodes de travail de la main d'oeuvre et des engins. Les semis de saison sèche chaude doivent avoir impérativement lieu dans la deuxième quinzaine de février pour qu'il n'y ait pas de risque de récolte sous la pluie et donc d'embourbement des machines, et l'utilisation de variétés à cycle court (IKP, IR 1561, etc.) est obligatoire. L'emploi de la saison sèche chaude en double-culture dans les grandes exploitations entièrement mécanisées ne devrait pas sortir de ce cadre de solution de rattrapage ou de succession ne concernant qu'une partie des terres.

Pour mieux valoriser leur équipement, ou ne pas être à la merci d'un retard de l'entreprise, les exploitants devraient n'introduire que très progressivement la double-culture. Même à terme, beaucoup d'exploitations auront certainement intérêt à combiner double-culture (avec éventuellement les deux calendriers possibles - saison froide et saison sèche chaude -), simple culture d'hivernage et simples cultures de saison sèche (+ diversification éventuelle) plutôt que de viser une intensité de 200 %, utopique dans les conditions actuelles.

La diversification en double-culture (riz d'hivernage/autre culture en saison froide) ne semble pas une priorité, la diversification doit d'abord se faire à côté des rizières. Elle est cependant possible sur les sols les plus légers, à condition que la qualité de l'aménagement autorise des cultures à plat en diversification. On peut alors imaginer des doubles-cultures riz/blé ou riz/maïs ou riz/sorgho, chacune présentant des contraintes spécifiques (calendrier impératif pour le blé, le climat étant très contraignant, dégâts d'oiseaux pour le sorgho, sensibilité à l'hydromorphie pour le maïs). La diversification, outre les problèmes de marchés limités (sauf peut-être pour le blé), pose également des problèmes techniques, comme celui de la récolte mécanique (bateur spécial pour le blé, etc.). La possibilité de produire des fourrages en irrigué après un riz ne pose pas trop de problèmes (il existe un référentiel technique à l'ISRA, au Sénégal), la question est plutôt celle de l'existence d'un marché rémunérateur (le marché de Nouakchott est actuellement très limité).

Il convient d'être très prudent dans les prévisions de double-culture : sa réussite est très dépendante de la technicité de l'exploitant, de sa gestion globale du système de production (valorisation des machines et de la main d'oeuvre sur d'autres systèmes en parallèle), et de l'environnement économique. Sur le papier, c'est un exercice de modélisation passionnant, qui peut même conduire à préconiser la triple culture (blé-riz-riz), comme le fit un chercheur de l'O.M.V.S., qui n'a réussi cependant que difficilement à la mettre en oeuvre en station (cf. Trinh T.T., 1977).

La gestion du matériel est centrale pour la double-culture dans les systèmes fortement mécanisés qui sont envisagés ; le problème principal étant le respect des calendriers culturels, les exploitations qui voudront viser des intensités culturelles élevées devront être très autonomes : un agriculteur qui dépendrait de l'appel à l'entreprise pour ses travaux aura toutes les chances de cumuler les retards et de devoir fréquemment sauter une campagne. Cette nécessité risque de conduire à un suréquipement dont la rentabilité économique sera faible ; d'où l'intérêt de prévoir qu'à côté de la succession rizicole saison froide/hivernage puisse aussi exister un peu de double culture avec une saison chaude de riz, mais aussi de la simple culture et de la diversification, toutes choses qui contribueront à allonger la durée annuelle d'utilisation des machines.

Les exploitations devront posséder des stocks d'avance d'intrants (herbicides et engrais) pour ne pas être à la merci du retard d'un fournisseur ou d'un appel d'offre de la Fédération. Le crédit devra également être adapté (un nouveau crédit doit être ouvert avant que le précédent ait été totalement remboursé), ou les exploitations posséder suffisamment de fonds propres.

### 3.3.2. Pour les petites exploitations des PIV

Les itinéraires pour les petites exploitations paysannes diffèrent en fait relativement peu de ceux proposés pour les grandes exploitations privées. La principale différence vient du mode de récolte, puisque pour les petites exploitations est envisagée une moisson manuelle suivie d'un battage avec des petites batteuses de type Votex ou un battage manuel sur fûts (il faut cependant noter que les moissonneuses-batteuses sont déjà utilisées dans certains PIV). Les parcelles étant souvent plus petite dans les PIV, on peut envisager que, lorsqu'une préparation du sol est souhaitée, elle puisse se faire préférentiellement au rotavator plutôt qu'à l'offset lourd ou au chisel, ce qui, allié à l'utilisation de tracteurs de plus faible puissance (50-60 cv, 4 roues motrices) peut permettre une meilleure maniabilité, ainsi que des préparations du sol dans des conditions plus humides (fréquentes en cours d'hivernage pour les semis tardifs).

#### 3.3.2.1. En simple-culture

Les itinéraires proposés sont identiques à ceux des grandes exploitations : mêmes calendriers, mêmes choix pour la préparation du sol, avec la possibilité du rotavator à la place de l'offset ou du chisel. Le développement du non travail du sol pourrait être plus rapide dans les PIV que dans les grandes exploitations, puisqu'ils ont souvent un accès plus difficile au matériel agricole. La récolte étant manuelle (et donc les problèmes d'étalement de l'utilisation des moissonneuses-batteuses évité), les paysans auront intérêt à concentrer leurs implantations en non travail du sol en juin et début juillet, de façon à éviter l'utilisation de l'herbicide total pour détruire les levées sous pluie d'adventices se produisant en juillet. Pour les exploitants qui cultivent également en décrue sur les Waalo, avec une implantation des cultures fin-novembre et en décembre dans la région de Rosso (un peu plus précoce dans la zone de Lexeiba), le calage des semis devra être effectué de façon à ce que la récolte ait lieu avant l'implantation du Waalo, le battage pouvant être éventuellement décalé (il demande de toutes façons moins de main d'oeuvre, puisqu'il est mécanisé).

Comme dans les grandes exploitations, l'utilisation de l'herbicide chimique est centrale pour l'obtention de bons résultats. Cette utilisation pourra cependant être modulée selon les exploitations en fonction de la main d'oeuvre disponible pour un désherbage manuel. Dans les unités de production qui auraient une très forte main d'oeuvre familiale et un accès limité à la terre, l'implantation de la culture par repiquage pourrait être intéressante, car elle permettrait de réduire les intrants (herbicides et semences) tout en garantissant une forte production (mais probablement au détriment de la valorisation de la journée de travail).

A la récolte, toute la production devrait pouvoir être battue sans problème avec des petites batteuses de type Votex, puisqu'en simple culture la période disponible pour le battage n'est pas limitée. Les quantités étant assez réduites du fait des petites surfaces, la mise en sac facilitera les problèmes de transport et de stockage.

Comme dans les grandes exploitations, de la souplesse pourra être introduite dans le système en faisant sur une partie des terres de la culture de riz de saison froide et/ou de saison sèche chaude (le problème de la récolte en début de saison des pluies se pose moins ici puisque la moisson est manuelle et non motorisée), mais aussi en ayant une sole de diversification qui pourra permettre de rentabiliser le matériel agricole. L'intérêt de cette extension des cultures vers la saison sèche est variable selon l'existence ou non de cultures de Waalo, et selon les possibilités d'évacuer des productions maraîchères.

### 3.3.2.2. En double-culture

La principale différence par rapport aux grandes exploitations, c'est que l'on peut plus facilement utiliser la saison sèche chaude en complément de la saison froide, puisque la récolte est manuelle et qu'il n'y a donc pas de problèmes d'évolution des machines dans les parcelles en début de saison des pluies. Si la double-culture se développait dans les PIV, les paysans pourraient d'ailleurs avoir intérêt à utiliser les deux types de successions, ce qui leur permettrait d'allonger la période d'utilisation de leurs petites batteuses (en utilisant uniquement un type de succession, les calendriers sont si serrés qu'il risque d'être obligatoire de compléter le battage mécanique par du battage manuel). Dans tous les cas, la double-culture ne sera réellement possible que si les aménagements incluent des aires de battage permettant de remettre les parcelles en culture sans attendre la fin du battage ; un réseau de piste correct pourrait aussi remplir cette fonction.

Les récoltes se font du 15/10 au 15/11 et du 15/04 au 1/06 avec la saison froide ; du 1/11 au 15/12 et du 15/06 au 1/07 avec la saison chaude. Le battage suit, et peut se prolonger un mois après la récolte, sauf en récolte de saison chaude où le battage ne devrait pas excéder le 15/07 pour éviter des dégâts dus aux pluies (d'où la nécessité d'introduire du battage sur fûts avec ce cycle, ou de limiter les surfaces sur lesquelles il est appliqué).

Les quantités de paille étant relativement limitées du fait de la taille des attributions par famille, il ne semble pas nécessaire d'envisager actuellement un bottelage, le ramassage pourra être manuel, et le stockage se faire en vrac. Si cela s'avérait être un goulot d'étranglement, le bottelage (à l'entreprise) pourrait être introduit, mais le coût monétaire (lié en grande partie à celui de la ficelle) risque de rebuter les petits paysans.

### 3.4. Les fiches techniques

Ces fiches doivent donner le détail de l'exécution des techniques préconisées.

#### 3.4.1. Travail du sol et entretien du planage

Il est proposé de limiter le travail du sol à l'utilisation d'une façon superficielle rapide (un passage d'offset lourd, de chisel ou de rotavator <sup>1</sup>), après préirrigation si possible, ce que devraient permettre Diama et l'endiguement de la rive droite. Il est également préconisé d'employer sur une part croissante des surfaces le non-travail du sol ; c'est une technique qui va à l'encontre des habitudes, mais ses avantages en terme de rapidité d'intervention et de souplesse d'utilisation sont évidentes ; elle a été vulgarisée avec succès dans le delta sénégalais. Quelle que soit la solution adoptée, non-travail du sol ou façon superficielle (ou combinaison des deux sur une même exploitation), le labour est à proscrire vu ses conséquences sur le planage, son coût et son manque total d'intérêt en riziculture irriguée (contrairement à ce qu'espèrent actuellement les agriculteurs du Trarza, il n'est pas très efficace pour lutter contre les adventices).

Le labour ne sera utilisé que toutes les 5 à 6 campagnes pour préparer la reprise du planage : on effectuera un labour (avec une charrue réversible, pour labourer à plat), un passage d'offset ou d'appareil rotatif, puis le planage, au laser avec lame sur tracteur (travail réalisé à l'entreprise).

Les temps de travaux à prendre en compte peuvent être extrapolés des observations faites par M. Havard au Sénégal : 2,5 à 3,5 h/ha pour le labour avec un tracteur de 80-90 cv à 4 roues motrices et une charrue tri-disque ; 1 à 1,25 h/ha pour l'offset de 2,5 à 2,8 m de large ; 2 à 2,5 h/ha pour la fraise rotative (cf. rapport de M. Havard). Ils pourraient être abaissés en grandes parcelles.

#### 3.4.2. Semis et variétés

Le semis <sup>2</sup> se fera toujours dans une lame d'eau, après une prégermination (imbibition pendant 24 heures, puis incubation durant 24 à 48 heures, ou plus en période froide, pour avoir une bonne sortie de la radicule, 2-3 mm). Le semis s'effectue dans une lame d'eau de 3-5 cm (cf. gestion de l'eau). Le semis en sec, au semoir mécanique avec le tracteur, est déconseillé, car la levée est beaucoup plus délicate qu'en prégermé lorsqu'elle doit se faire avec une irrigation et non sous pluie

<sup>1</sup> L'offset est couramment employé en rive gauche depuis plus de 10 ans, avec de très bon résultats ; c'est donc une valeur sûre. Le chisel, cultivateur très lourd à grand dégagement sous bâti, mérite d'être testé dans la région, bien qu'il demande des tracteurs de très forte puissance (120-150 cv) ; son emploi commence à se répandre dans les rizières d'Europe et des Etats-Unis ; le rotavator est un peu plus lent (donc un peu plus coûteux), mais il respecte parfaitement le planage et est utilisable même avec de petits tracteurs de 50 cv.

<sup>2</sup> Le repiquage ne semble avoir qu'un intérêt très limité dans la région du Trarza, compte-tenu des orientations prises vers une agriculture de grandes exploitations fortement mécanisée, consommant surtout des intrants (donc des devises) plus que de la main d'oeuvre. Seules les petites familles ayant une forte main d'oeuvre et peu de ressources monétaires pourraient être éventuellement intéressées.



(il faut une très bonne maîtrise de l'eau). La dose de 120 kg/ha est suffisante si le planage est correct, l'herbicide utilisé, le sel contrôlé et le semis homogène (sinon on peut monter à 150 kg/ha pour sécuriser le peuplement). Le "geste auguste du semeur" bien maîtrisé conduit à des peuplements tout fait satisfaisants ; on peut également utiliser un semoir manuel portatif centrifuge de type "Safil" si le semis manuel est mal maîtrisé<sup>1</sup>. Il faut compter 2 personnes pendant une demi-journée pour semer un hectare, soit 1 j/ha.

La gamme des variétés existantes permet déjà de couvrir tous les cycles envisagés : Jaya (la variété la plus productive et ayant un grain de très bonne qualité) peut-être utilisée en simple culture, et en double-culture avec la saison froide ; IR 1561, TN 1 et IKP (malgré la faible qualité de ses grains pour cette dernière qui est compensée par sa forte productivité pour une variété à cycle court) peuvent être utilisées en hivernage (semis tardifs), en saison sèche chaude, ou pour faciliter la double-culture en saison froide (allongement des inter-campagnes).

Ces variétés pourraient être complétées par d'autres, *a priori* intéressantes puisque largement utilisées dans des écologies similaires, mais qu'il faudra cependant prendre la peine de tester : BG 90-2 qui a des caractéristiques voisines de Jaya, IR 1529 et IR 46 qui sont intéressantes pour la double-culture car elles ont un cycle plus court que Jaya en saison froide.

Enfin de nouvelles variétés pourraient être introduites à partir des collections de l'ADRAO, de l'IRRI, de l'IRAT et des instituts de recherche des pays voisins (ISRA au Sénégal, IER au Mali, etc.).

Un plan semencier doit être mis en oeuvre. Avec 400 kg de semences de base par an, qui seraient fournis par le CNRADA, on peut emblaver 20 000 ha en double-culture intégrale, sur la base d'un renouvellement des semences toutes les 6 campagnes (il faut 24 t de R1 par an, soit 6 ha, à mettre en oeuvre en repiquage vu la faiblesse des surfaces, et 800 t de R2, soit 200 ha/an). On pourrait avoir intérêt à faire la multiplication de semences en hivernage et aussi en contre-saison (on va deux fois plus vite), de plus en contre-saison il y a moins d'adventices type riz sauvages. La qualité des semences de base doit bien évidemment être irréprochable pour la réussite de l'ensemble. Il faut aussi ne pas oublier qu'il ne s'agit pas de semences d'un paddy quelconque, mais de différentes variétés, qui doivent répondre aux besoins des agriculteurs (il faudra anticiper leur demande variétale en s'appuyant sur leurs déclarations) ; il serait illusoire de penser que l'on pourra imposer la bonne variété avec ce dispositif, on ne ferait que détourner les agriculteurs des semences certifiées. Les prix pourraient s'établir aux environs de 70 UM pour la semence de base (prix d'acquisition par les multiplicateurs), de 40 et 45 UM pour la R1 (vente par les multiplicateurs de R1, achat par les multiplicateurs de R2, le différentiel permettant les manutentions, transports, tris et contrôles), et 25 et 30 UM pour la R2 (idem). Si l'ensemble est contrôlé par un service semencier efficace lié à la profession et dont l'Etat garantit la probité, l'utilisation de R1 pour la production de paddy commercial, constatée actuellement, n'a plus de sens.

<sup>1</sup>

A long terme et au cas où se développeraient de très grandes exploitations, le semis par avion pourrait être utilisé.

### 3.4.3. La gestion de l'eau

Dans les zones salées, 1 à 3 irrigations-vidanges avant la culture sont nécessaires pour dessaler la surface avant la mise en eau définitive pour le semis.

Ensuite, et pour toutes les conditions, on raisonnera plus en terme de lame d'eau à entretenir qu'en terme de quantité par décade, car ces quantités sont très dépendantes du climat de l'année et de la position précise du cycle. Ainsi, Rijks C., 1976, donne les chiffres suivants pour les besoins en eau (en mm) et leurs gammes de variations, pour les différents cycles :

Culture d'hivernage (semis mi-juin)		Culture de saison froide (semis début novembre)		Culture de saison sèche chaude (semis mi-février)	
juin	220 ± 50	novembre	220 ± 50	février	200 ± 100
juillet	390 ± 80	décembre	200 ± 60	mars	300 ± 100
août	360 ± 40	janvier	230 ± 40	avril	420 ± 50
septembre	140 ± 50	mars	310 ± 60	mai	420 ± 50
		avril	380 ± 100	juin	360 ± 50
		mai	190 ± 40		
TOTAL :		1 110 ± 150		1 720 ± 200	
				1 700 ± 200	

Ces besoins en eau varient fortement selon les années, puisqu'ils sont directement dépendants du climat (cf. coefficients K' en annexe F). Il s'agit des besoins à la parcelle, il faut donc leur ajouter les pertes dans le réseau (10 à 30 %), et la percolation verticale éventuelle dans la parcelle elle-même sur les Fondé. Le coût du m<sup>3</sup> d'eau pompé varie selon le type de pompe utilisé : pour les grandes exploitations (au delà de 50 ha), il pourrait diminuer sensiblement en remplaçant les batteries de petites pompes par une ou deux grosses stations de pompage.

Pour le travail du sol ou pour faire lever les adventices avant un éventuel herbicide total, on fera une préirrigation avec 10 cm d'eau (1 000 m<sup>3</sup>/ha). Pour le semis, on fera une mise en eau avec 5-8 cm, pour avoir 3-5 cm au moment du semis ; celui-ci intervient dès que la lame d'eau est stabilisée (1 j après mise en eau). On doit ensuite faire une vidange de la parcelle après 2-3 j pour permettre un bon enracinement du riz ; l'eau est réintroduite après 4 à 6 jours ; il faut éviter l'inondation par les pluies pendant cet assec, donc laisser le système de vidange ouvert.

Une lame d'eau de 5 cm environ est maintenue jusqu'au traitement herbicide, pour lequel la parcelle doit être vidangée, car les herbicides utilisés sont des produits de contact sur les feuilles, inefficaces si ils sont dilués dans l'eau de la rizière. La remise en eau se fait 2 jours après traitement (l'épandage de l'urée peut se faire à l'occasion de cet assec, ou dans l'eau). On maintient ensuite une lame d'eau de 5-10 cm jusqu'à la récolte (vidange 20 j après épiaison 50 %).

### 3.4.4. Désherbage

L'infestation des rizières par les adventices est le principal problème actuel, à résoudre d'urgence par l'emploi des herbicides.

Une opération "coup de poing" devrait être montée avec un crédit spécial de la banque, pour remettre les adventices à zéro avec un herbicide total (du type paraquat, ou systémique type glyphosate, dans la mesure où, dans de nombreuses parcelles, on rencontre à côté des espèces annuelles comme le riz rouge *Oryza barthii*, des espèces vivaces comme les *Cyperus*, les *Scirpus* ou les riz à rhizome *O. longistaminata*). Les herbicides systémiques étant en général un peu rémanents, il faut ensuite attendre 1-2 semaines pour semer. Ces herbicides sont très efficaces si les plantes sont en pleine croissance, une préirrigation 3 à 4 semaines avant traitement est donc impérative. Certaines adventices comme le riz rouge ou *Ischaemum rugosum* n'ont leur dormance levée qu'à partir de juin, voire mi-juillet ; le traitement ne devra donc pas être trop précoce.

En période de croisière, on utilisera les herbicides sélectifs, à environ 3 semaines après semis en hivernage, un peu plus tard en contre-saison, le moment d'intervention étant à juger surtout par rapport au stade des adventices (*cf. infra*). De nombreux produits herbicides sont disponibles (*cf. annexe D*), le choix devra être fait en fonction de la flore existant dans chaque parcelle ; d'une façon générale, l'essentiel des infestations, après remise à zéro, concerne des graminées annuelles de type *Echinochloa* pour lesquelles le propanil est le produit le plus adapté ; dans les parcelles où existent aussi des adventices à feuilles larges, on associera au propanil du 2-4 D ; pour certaines cypéracées, et d'autres adventices, le 2-4-5 TP (fénoprop) ou le bentazon pourront être utilisés, mais ils sont plus coûteux ; en cas de présence d'adventices pérennes par taches, leur élimination par traitement localisé au glyphosate (qui tuera aussi le riz sur ces taches) doit être envisagé pour prévenir toute prolifération ; les surfaces concernées seront alors très faibles, 1 % environ. Avec les herbicides sélectifs, le respect des dates optimales de traitement est impératif pour qu'ils soient efficaces ; le riz doit être au stade 3-4 feuilles, ce qui correspond à 2-3 feuilles des adventices, l'efficacité est faible passé le stade 4-5 feuilles des adventices. Les doses de produit commercial à utiliser sont précisées par chaque fabricant <sup>1</sup>. Les coûts se situeraient entre 7 000 et 10 000 UM/ha selon les produits, sur la base des prix pratiqués au Sénégal.

Pour le non travail du sol, les semis tardifs en simple culture devront être précédés d'un herbicide total (paraquat en général), pour détruire les levées sous pluie. Un herbicide total systémique type glyphosate ne devrait pas, après une remise à zéro initiale, concerner plus de 5 à 10 % des surfaces. En double-culture, le traitement herbicide total avant semis sera systématique avec le non travail du sol.

<sup>1</sup>

A titre indicatif, pour le paraquat, 3 à 5 l de p.c./ha (Gramoxone) ; glyphosate, 8-10 l de p.c./ha (RoundUp) ; propanil, 10 l p.c./ha (Propanil, Surcopur, Stam, ...) ; 2-4 D, 1,5-2 l/ha (Herbazol, Weedone, etc.) ; Bentazon + propanil, 7 l/ha de p.c. (Basagran PL 2) ; 2-4-5 TP (fénoprop) + propanil, 5 l/ha de p.c. (Stam F 34 T, Propariz TP) ; benthicarb + propanil, 8-10 l/ha de p.c. (Tamariz, Callariz, etc.). Voir aussi l'annexe D.

Pour les traitements, l'emploi du tracteur n'est pas souhaitable, il est trop délicat par rapport à la gestion de l'eau et aux risques d'embourbements. L'utilisation des pulvérisateurs à dos à pression entretenue est simple, et peu coûteuse ; elle nécessite simplement qu'un soin soit apporté au repérage des passages (jalonnement, impliquant la présence d'une deuxième personne). Pour l'herbicide total, il faut utiliser des buses type TK 5, de façon à bien mouiller la végétation (150 l d'eau/ha) ; l'adjonction d'un agent mouillant (l'urée par exemple) améliore l'efficacité du traitement. Pour les herbicides sélectifs, l'utilisation de la TK 5 est également préférable au départ, ensuite on pourra utiliser des buses bas-volume, qui permettent de n'employer que 50 l d'eau par hectare (buse BV 50). Avec la buse TK 5, il faut compter environ 2 personnes pendant une demi-journée pour traiter un hectare, soit 1 j/ha (pulvérisation et jalonnement).

#### 3.4.5. Fertilisation

Les forts rendements visés impliquent d'utiliser 250 kg/ha d'urée et 100 kg/ha de 18-46-0 (plus efficace que le T.S.P. dans les conditions considérées). Le fractionnement de l'urée en 2 apports est souhaitable pour améliorer son efficacité (au tallage, après le désherbage, et à l'initiation paniculaire, 3 à 4 semaines plus tard). Le phosphore est apporté soit juste avant le travail du sol, soit avec le premier apport d'urée (l'épandage en couverture évite le risque de développement d'algues, qui peuvent nuire aux jeunes pousses de riz). Le "geste auguste du semeur" ou le semoir portatif type "Safil" peuvent être utilisés pour l'épandage, mais pas le tracteur, pour les mêmes raisons que pour l'herbicide. Les temps de travaux sont du même ordre de grandeur que pour le semis : 1 j/ha pour chaque épandage.

Pour les exploitants en difficulté, l'accent est à mettre sur l'urée si ils ne peuvent pas acheter tout l'engrais (la réponse au phosphore n'est pas systématique, cf. essais menés par l'ADRAO au Sénégal, surtout tant que les rendements ne dépassent pas 4 à 5 t/ha), à condition que le désherbage soit effectif. Dans les conditions actuelles, l'investissement dans l'urée est mal valorisé du fait de l'enherbement, vers lequel il faut diriger en priorité les ressources financières, même quitte à épandre moins d'engrais.

#### 3.4.6. Protection phytosanitaire

Pour les insectes, il y a peu de problèmes. Seuls les foreurs de tige font des dégâts, mais le problème est plus spectaculaire (les panicules blanches se voient) que grave, car l'incidence économique justifie rarement un traitement ; il faut cependant mettre en place un suivi des cultures par des spécialistes, pour les foreurs, les mouches blanches, les acariens. En cas d'attaque, le carbofuran peut être utilisé (1 kg de m.a./ha, soit 40 kg de Furadan 3G ; ou Curater, etc.).

Pour les maladies, il n'y a pas de traitement à envisager à priori ; une surveillance est nécessaire, en particulier pour la pyriculariose (mais le climat est peu favorable ; Jaya est résistante) et les viroses.

Le problème le plus inquiétant est celui des oiseaux. Il risque d'être rédhibitoire pour les grandes exploitations qui veulent faire des semis d'hivernage précoces ou de la contre-saison (en simple ou en double-culture) à court terme, en attendant un développement des surfaces qui dilue les attaques : il ne peuvent garder les parcelles à la maturation comme les petits paysans. L'OCLALAV ou le Service de la Protection des Végétaux doivent impérativement intervenir.

#### 3.4.7. Récolte

Dans les grandes exploitations, elle se fera à la moissonneuse-batteuse, avec un temps de récolte de 2 à 3 h/ha actuellement (1,5 h/ha sera possible en grandes parcelles). La moisson sera manuelle pour les petits paysans, et le battage sera fait avec des petites batteuses type Votex (1 j/ha) et complété par du battage sur fûts (surtout en double-culture pour la saison sèche chaude, si cette campagne concerne une forte part des surfaces).

Pour la moissonneuse batteuse, la récolte a lieu dès que le sol est portant, quand le riz a viré au jaune. Il faut un stockage intermédiaire, même provisoire (sur bâche, 325 à 375 UM/m<sup>2</sup> ou sur béton) ; il n'y a pas de problème de pluie pour la récolte de la campagne d'hivernage, et il y a au moins 1 à 2 mois de sécurité pour une récolte de campagne de saison froide avant les premières pluies. Il faudra prévoir des vis pour la manipulation du vrac dans les grandes exploitations.

La livraison directe à la rizerie ou au silo régional paraît délicate à organiser dans l'état actuel. Le coût de la noria de camions à mobiliser sur une courte période où toutes les exploitations voudront l'utiliser risque d'être rédhibitoire. Sans compter les problèmes pratiques d'évaluation de la qualité du paddy au moment des livraisons, et les litiges ultérieurs qui pourront en découler au moment du paiement final par la rizerie. Un tel schéma ne tient d'ailleurs pas compte de l'existence des petites décortiqueuses artisanales, qui traitent des quantités de paddy non négligeables.

Pour les petites exploitations, il semble raisonnable de conserver une manipulation et un stockage en sacs, plus adaptés à leurs moyens et aux quantités en jeu.

### 3.5. Les modalités de mise en oeuvre

#### 3.5.1. Les coûts

Les coûts de production sont de l'ordre de 3 à 3,5 t/ha, auxquels il faudrait rajouter 1 t/ha pour amortir les aménagements. Avec ce type d'itinéraire il faut donc viser de très hauts rendements, ce qui n'est peut-être pas l'objectif actuel de la plupart des exploitants, y compris les gros privés.

Ces coûts sont estimés comme suit pour les principaux itinéraires (cf. détails en annexe G).

Coûts de production estimés pour une campagne de riz

Type d' Agriculteur	Mode de travail du sol	Simple Culture	Double Culture	
		Hivernage	Hivernage	Saison sèche
Grandes Exploitations	Non travail du sol	60 700 UM/ha	63 600 UM/ha	71 100 UM/ha
	Offsetage	62 800 UM/ha	59 300 UM/ha	66 800 UM/ha
Petits Paysans	Non travail du sol	63 600 UM/ha	65 400 UM/ha	73 500 UM/ha
	Fraisage	67 100 UM/ha	62 500 UM/ha	70 600 UM/ha

Pour les grandes exploitations, la récolte se fait à la moissonneuse-batteuse ; pour les petits paysans, la récolte est manuelle, et le battage mécanique. Pour les calculs, on a considéré un rendement de 6 t/ha en simple-culture, et de 2 x 5 t/ha en double-culture.

A ces coûts, il faut rajouter l'entretien du planage, qui coûterait 20 000 UM/ha, à répartir sur environ 5 campagnes, soit 4 000 UM/ha par campagne à rajouter, soit 5 à 7 % des coûts de production.

L'amortissement des aménagements n'est pas inclus non plus. Si l'entretien du planage est régulier, cet amortissement peut se faire sur une période assez longue ; si on considère un aménagement initial, hors G.M.P., de 300 000 UM/ha, et un amortissement sur 15 ans en simple culture et 10 ans en double-culture (soit 15 et 20 campagnes), l'amortissement par campagne s'élève à 20 000 UM/ha en simple culture, et 15 000 UM/ha et par campagne en double-culture.

Les coûts de production de l'ordre de 2,9 à 3,5 t/ha avec un paddy à 21 UM/kg, montent ainsi entre 3,1 et 3,7 t/ha avec la reprise régulière du planage, et entre 4,0 et 4,5 t/ha si on inclue l'amortissement de l'aménagement. L'obtention de rendement élevés est donc impérative !

La région considérée est celle du Trarza, donc il n'y a pas de proposition d'itinéraires basés sur une plus forte utilisation de la main d'oeuvre et moins sur l'importation de désherbants et de machines. Cela n'empêche pas que le repiquage puisse être utilisés par certaines petites familles paysannes limitées au plan monétaire, ou pour la production de semences de qualité (R1 par exemple). Le choix de la mécanisation et des herbicides implique cependant un coût élevé du riz en devises, et une fragilité de la riziculture vis à vis des aléas d'importation (liés à des problèmes politiques ou à un manque de disponibilité en devises momentanée). Pour le pays, l'intérêt de faire du riz si c'est en consommant essentiellement des devises n'est peut-être pas évident. La présente étude devrait donc être complétée par une étude en terme de filière.

### 3.5.2. L'environnement

**Le foncier :** La sécurisation foncière est une grande revendication des exploitants privés, mais en fait la législation existante, avec différents stades d'appropriation et un cahier des charges progressif, est très bonne et devrait simplement être appliquée. Pour favoriser la double-culture, l'intensité culturale pourrait être prise en compte pour accélérer la sécurisation foncière des exploitations les plus intensives. A l'inverse, dans la situation actuelle, la mise en culture réelle de parties en fait minimes de beaucoup des terres appropriées par les privés ne devrait ne pas être considérée comme une exploitation pleine du casier. Il paraît nécessaire, pour protéger l'accès des paysans traditionnels de la zone, de différencier leur cas de celui des "colons" venus d'autres régions, dont la présence est souvent spéculative. Les problèmes fonciers sont indissociables des problèmes sociaux, politiques et ethniques de la région ; pour que des solutions foncières réellement stables soient mises en place, ces problèmes devront inévitablement être pris en compte.

**Le crédit :** Ce problème est dans une certaine mesure lié au foncier, puisque l'existence d'un aménagement est la garantie demandée par le crédit agricole. Le crédit doit être développé, si l'on désire réellement une extension des surfaces cultivées, et il doit surtout être mis en place à temps. Les sommes nécessaires sont à revoir en nette augmentation si des itinéraires coûteux en intrants du type de ceux qui sont proposés doivent être financés. La double-culture pose des problèmes de crédit spécifique, et des crédits adaptés pourraient être mis en place progressivement pour les exploitations qui auraient fait leurs preuves en simple culture pendant plusieurs campagnes.

**La commercialisation :** C'est la clé de l'intensification. Si on maintient une option "libérale" sur le marché intérieur, sans intervention des organismes d'Etat, ce marché doit impérativement être protégé de façon plus régulière des importations, légales ou "illégales", de façon à ce que les prix à la production ne s'effondrent pas. Une étude en terme de filière globale est nécessaire pour préciser le niveau des prix souhaitable et les modalités possibles de contingentement ou de taxation des importations à mettre en oeuvre pour y parvenir.

**Les approvisionnements :** Il faudrait permettre l'installation de la concurrence plutôt que de continuer avec l'option des marchés globaux, lourds à gérer, souvent en retards, et peu compatibles avec le rythme de la double-culture ; que ces marchés soient gérés par des sociétés d'Etat comme autrefois, ou par la Fédération comme actuellement, ne semble pas changer fondamentalement la lourdeur du système. L'expérience des "forums" au Sénégal est intéressante : les paysans, regroupés par zone, font venir les différents fournisseurs sur place pour choisir les meilleurs rapports qualité/prix. Un problème préoccupant pour les approvisionnements et leur régularité, surtout pour la double culture, est celui de la disponibilité des devise pour l'achat des machines, des herbicides et des engrais.

**La mécanisation :** L'appel à l'entreprise ne doit pas être vu comme la panacée, car il pose de très sérieux problèmes au moment des pointes du calendrier. Y compris pour les petites exploitations, un équipement des agriculteurs eux-mêmes, au besoin par G.I.E.<sup>1</sup>, est nécessaire, au moins pour les tracteurs : même si le non travail du sol est préconisé en riziculture, il restera du travail du sol à faire pour les reprises de planage, beaucoup de transports à assurer, et les travaux du sol sur les zones de diversification. Pour tout le matériel agricole, on peut envisager, à côté de l'appel à l'entreprise, des CUMA organisées au niveau de 1 ou 2 groupements de producteurs, et non plus sur le modèle actuel de la Zone SONADER beaucoup trop vaste. Un tracteur peut être intéressant pour un G.I.E. d'une cinquantaine d'hectares, pour peu qu'il y ait de la diversification et la possibilité de faire des prestations de service à l'extérieur. Pour les travaux de reprise de planage, pour lesquels un matériel très coûteux doit être mobilisé (tracteur de forte puissance équipé d'une lame niveleuse guidée par laser), l'appel à l'entreprise est plus logique, d'autant que c'est un travail planifiable à l'avance et étalable dans le temps. Différents niveaux d'équipement sont donc possibles et devraient pouvoir coexister : l'exploitation agricole, l'entreprise de travaux, le G.I.E. regroupant quelques exploitants, la CUMA villageoise. Pour faciliter l'équipement des différents intervenants et garantir la rentabilité des investissements effectués, des mesures fiscales devraient être prises (réduction des taxes sur le matériel lui-même et sur les crédits), et des actions de formations entreprises en direction des conducteurs de matériels et des mécaniciens, mais aussi des exploitants eux-mêmes.

**Un système semencier** fiable doit être mis en place en s'appuyant sur la recherche et sur la profession agricole. Pour le riz, les contraintes techniques sont relativement faibles, il faut surtout une bonne organisation, et un minimum de contrôles assurés par un organisme indépendant.

**Le conseil agricole** est actuellement inexistant. Il faut mettre en place un système de vulgarisation avec des techniciens de haut niveau, qui soient capables de faire réellement du conseil, c'est à dire de faire un diagnostic avec un agriculteur et d'établir un dialogue technique avec lui pour identifier les solutions, techniques ou non, aux problèmes rencontrés.

**La recherche :** Les travaux à mener sont nombreux, et l'état actuel des recherches réduit pratiquement à zéro. Un très gros effort est donc à faire, et il y aurait tout intérêt à organiser ces recherches en liaison avec les centres internationaux (CIRAD, mais aussi ADRAO, basée à Saint-Louis pour le riz irrigué), ainsi qu'avec le Sénégal, où les conditions sont similaires et la recherche plus organisée. Les thèmes prioritaires nous semblent :

- *le criblage des herbicides adaptés*, ainsi que le test de matériels de traitements et de nouvelles buses<sup>2</sup> et le suivi de la flore adventice ;

<sup>1</sup> Groupement d'Intérêt Economique. Ce type d'association mérite d'être développé, il est beaucoup plus souple que celui des coopératives ou des fédérations. Le statut existerait mais ne serait pas utilisé.

<sup>2</sup> Par exemple l'Ultra Bas Volume (UBV, ou ULV en anglais), préconisé par certaines firmes, mais délicat du fait du vent et de la sécheresse de l'air, pourrait être testé en hivernage car il allège beaucoup le travail de traitement.



- . *les variétés de riz* : criblage en station, essais au minimum à Rosso et dans la zone de l'Aftout es Sahel aux différentes saisons de culture, tests avec les agriculteurs ;
- . *la fumure* : il faut étudier, par des suivis et des analyses de sols et de plantes, la fertilité des terres, et mettre en place des tests chez les agriculteurs, surtout par rapport au phosphore et aux micro-éléments <sup>1</sup> ; ces tests devront être raisonnés par type de sols, âge des casiers et intensité culturale ; le suivi de la salinité (parcelles et nappes, salinité et pH, profondeur) doit aussi être effectué ;
- . *le suivi phytosanitaire et entomologique* est indispensable ;
- . *les tests de nouveaux matériels* sont à mettre en place, pour étudier les alternatives techniques possibles ;
- . *les systèmes de production* : même si des recherches sur les systèmes de production ne sont pas dans les orientations actuelles, il est indispensable d'avoir un suivi de ce type, avec une évaluation correcte des rendements, des suivis techniques et économiques dans différents types d'unités de production, et en particulier, puisque l'on est dans un système fortement mécanisé, un suivi du matériel agricole des exploitations et des entreprises.

**Le Pilotage par l'Etat** : Pour que des mesures adéquates puissent être adoptées, un suivi des aménagements et des cultures est absolument nécessaire ; entre les missions externes, il faut un minimum de suivi local. Actuellement, aucun indicateur fiable n'est relevé de façon régulière, ce qui réduit la pertinence des diagnostics possibles, et donc celle des solutions proposées : la baisse des rendements qui est à l'origine des interrogations actuelles sur l'avenir de la riziculture n'est par exemple étayée par aucun chiffre fiable ... Le suivi devra **au minimum** concerner les surfaces (les suivis par télédétection de l'O.M.V.S. pourront être utilisés) et les rendements (mise en place de sondages).

1

La SEDAGRI, 1973, signale une carence possible en soufre ; un manque de magnésium est également probable dans certaines zones.

#### 4. Conclusion

Dans la présentation des itinéraires, nous avons insisté sur la nécessité de prévoir des alternatives techniques, et sur l'intérêt d'associer plusieurs types de successions au sein des exploitations. Cette diversité des techniques utilisées permettra aux exploitations d'être plus à l'abri des aléas extérieurs tels qu'un problème de crédit, un manque d'herbicide sur le marché, ou des difficultés d'acquisition de pièces détachées, qui ne manqueront pas de se poser.

Dans les conditions actuelles, les obstacles, techniques ou non, à la mise en place d'itinéraires plus performants sont nombreux. Il semble donc souhaitable de procéder par étape, en introduisant tout d'abord les techniques répondant aux problèmes les plus cruciaux :

- . La plus grande urgence est l'introduction des herbicides chimiques ; sans cela, le modèle de la grande mécanisation ne peut être viable ; les conséquences doivent donc en être tirées au plan du crédit, des circuits commerciaux, et des devises nécessaires.
- . Pour le travail du sol, l'abandon du labour au profit de façons superficielles du type pulvérisage à l'offset lourd ou passage de chisel est impératif ; le rotavator aussi est intéressant, en particulier pour conserver le planage ; l'introduction immédiate du non travail du sol est possible, et souhaitable.
- . Dans la mesure où la gestion du barrage de Diama le permettra, il faudra s'efforcer de rechercher des implantations précoces, en juin et juillet, permettant l'utilisation de variétés très performantes du type Jaya.
- . La double-culture n'est pas une priorité tant que des rendements de l'ordre de 5 à 6 t/ha ne sont pas atteints en simple culture ; cependant les cultures de contre-saison peuvent être développées en simple-culture.
- . La lutte contre les oiseaux est un impératif absolu pour le développement des campagnes de contre-saison.
- . La qualité du planage devra être progressivement améliorée, surtout dans les zones salées ; ces zones sont les seules où un passage rapide à la double culture peut se justifier pour maintenir les sels en profondeur ; dans les zones où le planage est très défectueux et les sols salés, l'utilisation d'une variété très rustique comme D 52-37 pourrait être intéressante en attendant l'obtention d'une meilleure maîtrise de l'eau.

Il faudra surtout ne pas négliger la résolution des problèmes non techniques qui constituent à l'heure actuelle des freins aussi importants que les adventices au développement de la production : la commercialisation du riz, le foncier, le crédit agricole, les approvisionnements en intrants et pièces détachées.

Enfin un effort de formation important devrait être fait en direction des agriculteurs, petits paysans des PIV ou grands exploitants privés. Cela suppose de remettre en place un système de vulgarisation basé sur des conseillers agricoles de haut niveau, capables d'un dialogue technique avec les agriculteurs.

Cela suppose aussi qu'un effort soit fait en amont pour alimenter ces conseillers agricoles avec des informations répondant aux problèmes qui se posent réellement, et donc qu'un dispositif de recherches appliquées soit rapidement mis en place, incluant l'analyse du fonctionnement des systèmes de culture irrigués et des systèmes de production dans leur ensemble. Cette recherche devra s'appuyer sur les résultats obtenus, dans des conditions **tout à fait semblables** (problèmes fonciers mis à part), de l'autre côté du Fleuve par les équipes de l'ISRA, de l'ADRAO et du CIRAD.

### Bibliographie

La plupart des ouvrages cités peuvent être trouvés à Nouakchott (M.D.R.), Kaédi (CNRADA) et Saint-Louis (O.M.V.S., ADRAO et ISRA).

ADRAO : Rapports annuels de la station de Saint-Louis.

AGRER, SCET-AGRI, HASKONING, AFRECOM, 1990 : Schéma d'aménagement du Trarza-Est (Rosso-Lexelba). Etude d'application du schéma directeur de la Vallée et du delta du Fleuve Sénégal. Travaux fonciers. M.D.R.- Cellule de Planification, Nouakchott.

Brenière J., 1983 : Principaux ennemis du riz en Afrique de l'Ouest et leur contrôle. IRAT-CIRAD/ADRAO, Montpellier/Monrovia. 87 p.

Cornet et Benoist, 1990 : Rapport de la mission de coopération technique effectuée du 11 au 19 juillet 1990 dans la région du Trarza. Nouakchott, Mission Française de Coopération/InterActif, 40 p.

Courtessole P., 1974 : Modernisation et intensification du Colonat de Richard-Toll. Richard-Toll, IRAT, 42 p.

Courtessole P., 1985 : Compte-rendu des essais du travail du sol dans deux sols d'aménagement hydro-agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. Montpellier, IRAT, 33 p.

Courtessole P. et Jamin J.Y., 1982 : Etude en milieu rural d'un système d'exploitation comportant une petite motorisation. Expérimentation d'appui au Projet Ndombo-Thiago. Résultats de la première année. (Convention de Recherche ISRA-SAED "Ndombo-Thiago"). ISRA/SAED, Richard-Toll. 91 p.

Dahoud A.O., 1991 : Note d'information sur le secteur Agricole. Ets Dahoud, Nouakchott, 17 p.

FAO, 1977 : Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal. Rapport de synthèse des études et travaux. FAO/PNUD/O.M.V.S., Rome.

GERSAR, 1991 : Etude d'exécution des infrastructures hydrauliques du haut-delta mauritanien. MDR/SONADER, GERSAR/CANAL DE PROVENCE, FAC. janvier 91

Guilloux P., 1973 : Les adventices en riziculture irriguées dans le Delta du Fleuve Sénégal. IRAT, Rd-Toll, 79 p.

Havard M., 1991 : Machinisme agricole sur les périmètres irrigués dans la région du Trarza en Mauritanie. Compte-rendu de mission du 20 avril au 4 mai 1991. CEEMAT-CIRAD, Montpellier. 46 p.

IRAT-DDC, 1978 : Le désherbage des rizières en Afrique de l'Ouest et leurs principales adventices. ADRAO/IRAT, Montpellier/Monrovia. 93 p.

Jamin J.Y., Caneill J., 1983 : Diagnostic sur les systèmes de culture pratiqués dans le cadre de la SAED sur la rive gauche du Fleuve Sénégal. Synthèse d'une opération de recherche. Tome 2 : Le milieu naturel et transformé. Conséquences sur le développement et la recherche. Tome 3 : Les systèmes de culture irriguée. ISRA/GERDAT/INA-PG, Richard-Toll/Paris. 162 p. et 210 p.

Jamin J.Y., 1985 : Faut-il travailler le sol dans les rizières de la Vallée ? Quel outil choisir, pour quel objectif ? (Note à l'attention des conseillers agricoles SAED). ISRA, St-Louis. 4 p.

Jamin J.Y., 1985 : Principaux herbicides utilisés pour le riz par les paysans ou la recherche dans la Vallée. (Note à l'attention des conseillers agricoles SAED). ISRA, St-Louis. 5 p.

Jamin J.Y., 1986 : Systèmes de Production et Après-Barrage. Quelques notes sur les perspectives d'évolution. Contribution à la réflexion du groupe de travail sur les rythmes d'aménagement de la Cellule Après-Barrage (CAB) du Gouvernement du Sénégal. CAB/ISRA, Dakar/St-Louis, 9-11 avril 1986. 16 p.

Jamin J.Y., 1986 : La double-culture du riz dans la Vallée du Fleuve Sénégal : Mythe ou Réalité ? Comm. au séminaire "Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production", Montpellier, 16 au 19 déc. 1986. Publié in les Cahiers de la Recherche Développement, n° 12/1986, pp 44-55.

- Jamin J.Y., Tourrand J.F., 1986 :** Evolution de l'agriculture et de l'élevage dans une zone de grands aménagements, le Delta du Fleuve Sénégal. Comm. au séminaire "Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production", Montpellier, 16 au 19 déc. 1986. 34 p. Publié in les Cahiers de la Recherche Développement, n° 12 /1986, pp 21-34.
- Jeune Afrique, 1977 :** Atlas de la République Islamique de Mauritanie.
- Lebrusq J.Y., 1980 :** Etude pédologique des cuvettes de la vallée du Lampsar. ORSTOM, Dakar, 114 p. + A.
- M.D.R.- C.P., 1989 :** Etude du prix du paddy. Cas d'une exploitation privée de 20 ha nets. Région de Rosso. Nouakchott, Cellule de Planification du MDR, 15 p.
- M.D.R. -C.P., 1990 :** Coût de production du paddy sur les périmètres privés. Nouakchott, Ministère du Développement Rural, Cellule de Planification, 7 p.
- Michelin, 1989 :** Carte n° 953, Afrique Nord et Ouest.
- Mutsaers J. et Van Der Velden J., 1973 :** Le dessalement des terres salées du Delta du Fleuve sénégal. Bilan de trois années d'expérimentation (1970-1973) et perspectives. Saint-Louis, PNUD/FAO/OMVS. 73 p. + A.
- Notteghem J.L. et Baudin P., 1981 :** Principales maladies du riz en Afrique de l'Ouest. IRAT/ADRAO, Monrovia. 33 p.
- Rijks C., 1976 :** Développement de la recherche agronomique dans le bassin du Fleuve Sénégal. Agrométéorologie. Rome, PNUD/FAO/OMVS. 171 p.
- SEDAGRI <sup>1</sup>, 1973 :** Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal. Etude pédologique. OMVS/PNUD/FAO, Paris.
- Trinh T.T., 1977 :** L'expérimentation sur la triple culture céréalière annuelle dans la Moyenne Vallée du Sénégal. Saint-Louis, PNUD/FAO/OMVS. 44 p.
- U.B.D., 1991 :** Besoins de campagne d'hivernage 1991. Nouakchott, Union des Banques de Développement, 4 p.

---

<sup>1</sup> Société d'Etude et de Développement Agricole : association du BDPA et de l'IRAT pour cette étude.



## Annexes

Annexe A : Termes de référence

Annexe B : Législation foncière

Annexe C : Liste des adventices

Annexe D : Liste des produits herbicides

Annexe E : Cycles des différentes cultures

Annexe F : Besoins en eau du riz

Annexe G : Coûts de production





TERMES DE REFERENCE

ETUDE : ITINERAIRE TECHNIQUE POUR LA PRODUCTION,  
LA RECOLTE ET LA LIVRAISON DU PADDY DANS LA REGION DU TRARZA.  
DEFINITION DES COUTS D'OBJECTIFS DE REVIENT DU PADDY APRES  
MISE EN APPLICATION DE L'ITINERAIRE TECHNIQUE.

1./ INTRODUCTION.

- Depuis 1985-1986 le secteur privé Mauritanien s'est lancé dans la production de paddy notamment dans la région du Trarza.
- Après un développement spectaculaire de la production favorisé notamment par une garantie du prix du paddy et la mise en place d'un régime foncier favorable, depuis 1988-1989 la production tend à régresser.
- Cette régression semble due à une baisse sensible des rendements après trois quatre années de culture de type cueillette, à une baisse du prix du paddy en UM constants, à un enrichissement des facteurs de production, et à l'absence d'un référentiel technique fiable.
- Conscients de cette situation l'Etat et les producteurs privés souhaitent relancer la filière de production en définissant un itinéraire technique optimal de production du paddy qui pourrait être mis en pratique par les producteurs et en disposant d'une approche aussi fiable que possible du coût de revient prévisionnel du paddy si cet itinéraire était suivi.
- Dans ce contexte, et en s'appuyant sur les données disponibles tant au niveau local que dans des écologies similaires, une étude exhaustive de l'ensemble du processus de production du paddy en irrigué et mécanisé doit être réalisée dans les meilleurs délais.

2./ ETUDE.

L'étude envisagée comportera les trois volets suivants :

- Itinéraire technique pour la production de paddy en culture irriguée et mécanisée d'hivernage dans la région du Trarza.
- Itinéraire technique pour l'amélioration de l'intensité culturale par la réalisation d'une culture de paddy mécanisée de contre-saison.

- Coût de revient prévisionnel du paddy produit en culture d'hivernage après application de l'itinéraire technique et coût de revient prévisionnel après amélioration de l'intensité culturale par la réalisation d'une culture de paddy de contre-saison.

### 2-1. Itinéraire technique : paddy d'hivernage

L'itinéraire technique étudié devra porter en particulier sur les postes suivants :

- taille des parcelles en fonction notamment des contraintes naturelles (pédologie, vent...) et de la mécanisation des travaux de préparation des terres, d'entretien et de récolte.
- travail du sol : types de préparations proposés choix des matériels, date des travaux.
- choix des variétés à cultiver en fonction des contraintes naturelles, des rendements et de la demande des consommateurs.
- semences : type de semences à fournir aux producteurs, rythme de renouvellement, multiplication chez le producteur.
- semis : dates optimales, densité, mécanisation - semis direct et repiquage en fonction des types d'exploitation.
- fumure et plan de fumure : type d'engrais, quantités, dates d'épandage, modalités d'épandage, mécanisation, suivi de l'alimentation de la plante (analyses sol plante préconisées).
- adventices : inventaire des adventices, désherbages mécaniques et/ ou chimiques, dates d'intervention, quantités de produit.
- protecteur phytosanitaire : inventaire des parasites, modes de lutte, produits, quantités...
- gestion de l'eau au cours du cycle : hauteur de la lame d'eau, assecs éventuels... quantité d'eau nécessaire par période.
- récolte : définition de la période optimale, mécanisation de la récolte du paddy et des pailles.
- livraison - transport stockage : types de matériel. Chacun de ces postes, sans que la liste précédente, soit exhaustive, doit faire l'objet :
  - de propositions techniques concrètes et immédiatement vulgarisables.
  - définition de thèmes de recherche d'application des techniques ayant fait leur preuve dans des écologies comparables à celles du Trarza.

Les Chargés d'études devront proposer un itinéraire technique standard par zone écologique du Trarza et pour des exploitations totalement mécanisées.

2-2. *Itinéraire technique : amélioration de l'intensité culturale en paddy.*

Outre les points précédents (2-1) les Chargés d'étude devront notamment définir :

- les travaux du sol à réaliser selon le cycle
- les variétés préconisées par cycle
- la gestion de l'eau par cycle
- les postes annexes qui pourraient être déterminés : brise-vent, lutte anti-aviaire....

2-3. *Coût de revient.*

L'itinéraire technique standard par zone écologique sera chiffré poste par poste et devra se traduire par un coût prévisionnel de revient du paddy rendu unité de transformation comparé au coût de revient estimatif actuel.

Une formule type de coût de revient sera proposée pour permettre le calcul annuel de l'évolution du coût de revient en fonction de la variation des prix des facteurs de production les plus représentatifs du coût de revient.

En ce qui concerne les prix des matériels et des intrants importés, il sera donné une décomposition du prix de revient Trarza à partir de factures proforma fournies par des fabricants européens. Ces prix seront comparés aux prix pratiqués sur la place.

3./ MODALITES D'EXECUTION/DUREE.

- Le Chargé d'études s'adjoindra tout expert qu'il juge nécessaire. Le chargé d'études et les experts associés devront justifier d'une pratique en production de riz.

- Le Chargé d'études travaillera en étroite collaboration avec les autorités nationales compétentes et en particulier avec le Cabinet, la Direction de l'Agriculture et la Cellule de Planification du Ministère du Développement Rural, la Fédération des Agriculteurs et Eleveurs de Mauritanie, la SONADER, le CNRADA et les producteurs regroupés en groupements d'Etudes des Techniques Agricoles.

- L'ensemble de l'étude devra être terminée avant le 31 mai 1991. Le Chargé d'études exposera ses conclusions provisoires lors d'une réunion de synthèse au cours de la dernière semaine du mois de mai. Le rapport définitif sera à remettre en 30 exemplaires au 30 juin 1991.

## 5 - PROPOSITIONS REGLEMENTAIRES

AGRECH 2013  
Schéma d'aménagement  
du Trarza - EST

### 51 - Les textes législatifs

Le texte de base est l'ordonnance 83.127 du 5 juin 1983 qui a défini les principes généraux en matière de foncier et la propriété de l'Etat.

Le décret d'application n° 84.009 du 19 janvier fixait des conditions relativement peu contraignantes pour acquérir une terre domaniale. Pour obtenir une meilleure exploitation du patrimoine national ce décret a été abrogé et remplacé par le décret 90.020 du 31 janvier 1990.

Il y a maintenant trois étapes pour acquérir une terre domaniale : l'autorisation d'exploitation est un préalable à la "concession provisoire" qui est un préalable à la concession définitive.

### 52 - Règles communes d'attribution

#### - Autorisation d'exploitation :

Après la procédure permettant de s'assurer que le terrain ne fait pas l'objet de contestation de domanialité, l'autorisation d'exploitation ne devrait pas être délivrée avant que l'Administration n'ait procédé au bornage de la parcelle et que le preneur ait acquitté une taxe et ait signé le cahier des charges de la parcelle.

Le cahier des charges devrait stipuler les dimensions de la parcelle :

- . la surface qui devrait être comprise entre 20 et 60 ha,
- . longueur à ne pas dépasser pour ne pas entraver la réalisation des axes de drainage,
- . largeur le long du fleuve ;

et les obligations à respecter pour pouvoir prétendre à une concession provisoire :

- . superficie nette (70 à 80 % de la superficie brute de la parcelle) à mettre, en totalité, en valeur,
- . les axes principaux de drainage (des drains perpendiculaires au cours d'eau avec une profondeur d'au moins un mètre au-dessous du terrain naturel, situés de chaque côté de la parcelle (pour les parcelles inférieures à environ 40 ha) ou tous les 400 m,
- . les caractéristiques des brise-vent à planter en bordure de tous les côtés de la parcelle.

#### - Concession provisoire :

Le preneur (ou les preneurs dans le cas d'un périmètre villageois) a cinq ans pour remplir ces obligations, mais pourra demander une concession provisoire dès la réalisation de ces premières obligations.

La concession provisoire entraînera l'obligation de respecter en plus de la mise en valeur sur la totalité des superficies irrigables, un nouveau cahier des charges.

Ce dernier pourrait, en particulier, comporter :

- . la définition du réseau de drainage à l'intérieur de la parcelle (profondeur des drains et maillage),
- . les caractéristiques de la trame de brise-vent à mettre en place.

Le constat du respect du cahier des charges imposera à l'Administration la réalisation d'une enquête dont les frais devraient être en partie pris en charge par l'Attributaire.

- Concession définitive :

Au moment de la transformation de la concession provisoire en concession définitive, les brise-vent devront avoir au moins trois ans. Une attribution qui n'aurait pas respecté cette dernière obligation mais qui aurait mis en valeur la totalité de sa parcelle (surface nette définie au cahier des charges) durant 5 ans pourrait bénéficier d'une prolongation de sa concession provisoire.

### 53 - Règles spécifiques

Le schéma des structures a défini par zone les superficies d'extension en périmètres "villageois" et en périmètres "privés". Il s'agit en fait :

- pour les périmètres "villageois", de terres qui ne peuvent être concédées qu'à des résidents de la zone en vue de réaliser de petites exploitations regroupées en coopérative d'irrigation ou de créer une coopérative de production (dans ce cas la concession est faite au nom de la coopérative) ;
- pour les périmètres "privés", de terres qui peuvent être concédées sans ces restrictions de résidence dans la zone et de création de petites exploitations. Ce qui ne veut pas dire que ces terres ne peuvent pas être concédées à ce type d'attributaires.

Les résidents de chacune des zones auront la possibilité de faire des demandes d'autorisation d'exploitation pour des superficies inférieures à 20 ha aux conditions suivantes :

- être membres d'une coopérative d'irrigation (copie des actes constitutifs),
- que les demandes des membres de la coopérative soient déposées en même temps pour qu'elles puissent être traitées ensemble,
- que les membres s'engagent à être conjoints et solidaire vis-à-vis des obligations des cahiers des charges qui seront établis pour leur périmètre irrigués,
- que la somme des superficies demandées par les membres d'une coopérative d'irrigation soit comprise entre 20 et 60 ha,
- que les superficies soient comprises entre un minimum de 1 ha et un maximum de 9 ha.

### 54 - Régularisation foncière

La très grande majorité des exploitants ne sont pas en règle vis-à-vis de la réglementation foncière existante ou proposée.

Ces exploitants devront régulariser leur situation et auront à se prononcer sur la superficie qu'ils s'engageront à mettre en totalité en valeur dans les cinq ans.

ISRA  
SR/PestocPRINCIPALES ADVENTICES DU RIZ IRRIGUE(1) (2) (3)

Cet inventaire des espèces concerne les plantes rencontrées essentiellement dans le casier rizicole de Richard-Toll et ses bordures (zone de débordement de la Taouey) ; quelques unes ont été identifiées dans la cuvette de Boundoum-est du moyen Delta.

\*  
\* \*ACANTHACEES

• Hygrophila auriculata : annuelle, vivant en groupe dans les lieux humides, en bordure des canaux (rencontrée uniquement dans les cuvettes du bas et moyen delta).

AMARANTACEES

• Amaranthus graecizans : présente sur sol humide mais non submergé (détermination dans le jardin de la station)

• Amaranthus viridis : même observations que pour le précédent peut devenir envahissante - densité abondante

• Alternanthera sessilis : vivace : port à rampant sur le sol ou s'allongeant sur l'eau selon le milieu, aquatique ou simplement humide ; densité peu importante et non envahissante (D 44).

• Phloxerus vermicularis : port rampant sur le sol léger ; indiquant généralement la présence de sel. Non présente dans les cultures mêmes se limite aux plages salées

BORRAGINACEES : (D 49)

• Heliotropium Sp (D 49)

• Heliotropium ovalifolium : plante annuelle ou peut être bis-annuelle à port assez étalé sur sol drainant (diguettes) : absente dans la rizière.

- (1) Document réalisé à partir du rapport de stage de P. GUILLOUX IRAT-Station de Richard-Toll décembre 1971 mars 1973. Ronéo.
- (2) Les numéros des diapositives ISRA sont indiquées par D1.....
- (3) Ce texte a été revu par MM. BILLE et CORNET, botanistes à l'ORSTOM et MM. DEUSE et DIOP de l'ISRA.

. Coldenia procumbens : souche probablement vivace, à port rampant et se développant après le retrait des eaux ; jamais observée en rizière mais sur des zones incultes (zone inondable de la Taouey).

#### COMPOSEES :

- . Ambrosia maritima : présence dans le jardin de la Station
- . Blumea guineensis : annuelle ; présence dans le jardin de la Station
- . Eclipta prostrata : mêmes observations que la précédente  
Peut devenir abondante (D 28)
- . Souchus Sp (D 29)

#### CONVOLVULACEES :

- . Cressa cretica : annuelle, se développant dans les rizières après le retrait des eaux ; peu envahissante mais indique des remontées salines (rizières de Boundoum-Est).
- . Ipomaea aquatica : plante rampante émettant des stolons et s'étendant à la surface de l'eau (bordure des frains) ; non envahissant pour les rizières.
- . Ipomaea asarifolia ou repens : plante vivace à port rampant recherchant les sols sablonneux et humides.
- . Ipomaea Sp (D 36)

#### CYPERACEES :

- . Cyperus Sp (D 10)
- . Cyperus articulatus ; vivace ; commune le long des canaux, formant des peuplements assez denses.
- . Cyperus auricomus : vivace, se développant en milieu submergé dans les canaux, absente en rizière.
- . Cyperus difformis : annuelle, levée précoce en juin, commune dans les marécages et les lieux humides.
- . Cyperus esculentus : vivace à bulbes ; se développant en rizière et forme parfois des peuplements denses, entrant en concurrence avec le riz par suite d'une croissance très rapide en début de cycle.
- . Cyperus imbricatus : observations identiques à C. auricomus.
- . Cyperus Iria : observations identiques à C. difformis ; ce sont des plantes à développement végétatif peu important.
- . Cyperus reduncus : annuelle ; commune dans les marécages mais levée beaucoup plus tardive que C. Iria.
- . Cyperus retundus : vivace avec bulbes ; très envahissante et difficile à détruire ; sur sol humide mais non submergé.
- . Cyperus tenuispica : observations identiques à C. reduncus
- . Cyperus maritimus (D 8)
- . Fimbristylis miliacea : annuelle ; levée tardive dans la rizière.

- . Fimbristylis ferruginea : vivace ; croissance en bordure de la zone constamment submergée (drain - mare)
- . Fuirena ciliaris : annuelle ; levée tardive et même après le retrait des eaux dans la rizière.
- . Heleocharis atropurpurea ; annuelle ; levée tardive et floraison après assèchement de la rizière.
- . Heleocharis geniculata : petites touffes denses dans les mares temporaires et peut être sur substratum salé.
- . Pycnus albomarginatus : annuelle ; levée précoce dans les rizières à faibles lame d'eau.
- . Scirpus maritimus : vivace avec bulbes ; supporte une immersion presque permanente et est tolérante à une salure assez importante du sol ; destruction difficile en rizière.
- . Scirpus praelongatus : annuelle ; développement tardif dans la rizière et floraison sur sol asséché après la récolte. (D9)

#### EUPHORBIACEES :

- . Euphorbia hirta : annuelle, ubiquiste sur jachère et sol plus ou moins sablonneux ; jamais en rizière irriguée. Abondante en culture arrosée de contre saison.

#### GRAMINEES :

- . Andropogon Gayanus : vivace en touffes plus ou moins isolées à chaumes compacts et dressés, sur sol léger, drainant bien et humide en profondeur (talus en bordure des canaux)
- . Brachiaria distichophylla : annuelle ; présence dans le jardin de la station
- . Chloris pilosa : annuelle, recherche les sols exondés, légers (uniquement sur diguette) ; plante banale de la zone sahélienne
- . Cynodon dactylon : vivace à rhizomes, rencontrée dans les peuplements à Vétiverin nigritana en bordure de la Taouey
- . Dactyloctenium aegyptium : ~~annuelle~~ recherche, les sols exondés, légers (sur diguette) ; plante banale de la zone sahélienne.
- . Diplachne fusca : vivace, croît en milieu submergé sur des sols pouvant être très salés : nous la trouvons en particulier dans les cuvettes du bas et moyen delta où la salure empêche le riz de se développer.
- . Echinochloa colona : annuelle des lieux marécageux ; très commune, levée précoce et cycle très court ; exigences écologiques assez souples lui permettant de coloniser des stations très différentes : diguettes, rizières avec lame d'eau variant de 5 à 20cm. (D2)
- . Echinochloa pyramidalis : vivace, se rencontre dans les rizières de Richard-Toll et des cuvettes de la SAED où la lame d'eau est importante ; supporte assez bien la salure du sol.
- . Elytrophorus spicatus : annuelle, plante tardive dont l'épave a lieu en début de saison sèche après le retrait des eaux de la rizière.
- . Eragrostis diplachnoides : annuelle ; se développe après le retrait des eaux ; peu abondante.



la station • Eragrostis pilosa : annuelle, présence dans les jardin de

• Eragrostis (squamata ?) annuelle, recherche des lieux humides ; peu abondante.

• Ischaemum rugosum : annuelle ; peuplement presque pur par taches à l'intérieur de la rizière et très concurrente pour le riz ; préfère les lieux humides à faiblement submergés. (D 4)

• Oryza Barthii : annuelle : très envahissante en rizière qui produit le milieu écologique naturel de la plante.

• Oryza longistaminata : pérenne à rhizomes ; plante robuste très redoutable pour le riz cultivé dans les rizières mal aménagées et à drainage déficient ; ses drageons sont très résistants à la sécheresse.

• Oryza Sp (D 3)

station • Panicum laetum : annuelle ; présence dans le jardin de la

• Panicum Sp (D 5)

• Pennisetum pedicellatum : plante se développant assez tard en saison, sur lieux humides, non submergés (diguettes) ; peuplement parfois dense mais peu répandu. (D 1)

de la station • Setaria verticillata : annuelle ; présence dans le jardin

• Sporobolus robustus : vivace ; écologie semblable à celle d'A. gayanus mais vivant en peuplement presque monophyte sur de grandes surfaces ; attirance pour les terres salées (très répandue dans les cuvettes du bas et moyen delta).

• Vetiveria nigritana : vivace, en touffes à chaumes serrés, dressés, vivant en peuplement souvent monophyte sur des sols inondés plus ou moins régulièrement ; ne supporte pas la salure des sols.

#### LYTHRACEES :

• Ammania auriculata : annuelle, à levée tardive se développant après le retrait des eaux de la rizière.

• Ammania priureana : mêmes observations que pour la précédente.

#### MALVACEES :

• Abutilon pannosum (Forst) Schl Sp : plante robuste à développement assez important, vivant par pieds isolés, sur le haut des berges ou sur les jachères ; non envahissante.

• Hibiscus asper : annuelle ; rencontré quelques individus sur les diguettes en rizières (c'est sans doute un Hibiscus cultivé dégénéré).

• Sida alba (D 50)

#### MARSILEACEES :

• Marsilea crenulata : vivace par ses stolons ; se développe pendant l'inondation en tache compacte ; subsiste après le retrait des eaux ; envahissement très localisé et rarement concurrente pour le riz.

ONAGRACEES :

. Jussiaea (linifolia ?) annuelle ; peu concurrente pour le riz mais ayant un développement très important (plus d'un mètre et la lignification des tiges peut gêner la récolte mécanique.

. Jussiaea perennis : petite plante annuelle poussant après le retrait des eaux ; peu abondante.

PAPILIONACEES :

. Aeschynomene indica : annuelle se développant en station humide ; plante ligneuse mais rarement nuisible pour le riz. (D 14)

. Crotalaria lathyroides (D 12)

. Crotalaria retusa : annuelle, en touffe plus ou moins éparse sur les diguettes ; rarement dans la rizière et toujours après le retrait des eaux (plante introduite en Afrique) (D11)

. Lotus arabicus : souche probablement vivace ; port rampant sur sol humide en profondeur (quelquefois sur les talus)

. Sesbania Leptocarpa : annuelle ; mêmes observations que pour A. indica.

PONTEDERIACEES

. Eichornia natans : hydrophyte se développant dans les rizières mal conduites, à forte lame d'eau où la densité du riz est faible.

. Heteranthera callifolis : hydrophyte se trouvant accidentellement en rizière, dans les zones fortement submergées où les adventices habituelles ont du mal à croître ; biotope naturel dans les mares et les drains.

PORTULACACEES :

. Portulaca oleracea : plante annuelle rampante sur sol humide (jachère) ; présence dans le jardin de la station.

RUBIACEES :

. Borreria verticillata : plante vivace formant des touffes ligneuses, vertes toute l'année ; recherche des sols légers et humides mais non submergés (envahissant sur diguettes) ; supporte une faible salure du sol (D 51)

SCROFULARIACEES :

. Scoparia dulcis : plante rudérale, à proximité des lieux humides non submergés ; présence assez commune mais jamais envahissante (D 34)

SOLANACEES :

. Datura innoxia : plante rudérale, à proximité des lieux habités.

• Physalis angulata : annuelle, dans les lieux humides en bordure des canaux.

• Solanum nigrum : annuelle; mêmes observations que la précédente ; rencontrée uniquement dans le jardin de la station.

#### SPHENOCLEACEES :

• Sphenoclea zeylanica : annuelle ; levée sous une lame d'eau de hauteur très variable ; densité parfois importante mais tendance à occuper les zones délaissées par les autres espèces, soit par suite de la salure du sol ou d'une trop forte lame d'eau. (D 45)

#### TILIACEES :

• Corchorus fascicularis : annuelle, peut être bis-annuelle, recherche les lieux humides, plus rarement inondés (bordure de diguettes)

#### VERBENACEES :

• Stachytarpheta angustifolia : plante ne poussant que sur les berges facilement inondables des rizières mais après le retrait des eaux (bordure de la Taouey).



Annexe D

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

Equipe Système Fleuve

J.Y. Jamin / Novembre 1985

PRINCIPAUX HERBICIDES UTILISÉS POUR LE RIZPAR LES PAYSANS OU LA RECHERCHE DANS LA VALLÉE

(Note à l'attention des conseillers agricoles SAED)

De nombreux produits commerciaux (p.c.) sont disponibles pour le désherbage des rizières ; beaucoup d'entre eux font appel aux mêmes matières actives (m.a.) ; les fabricants indiquent en général la nature et la concentration de ces m.a. (en g/l de p.c.) sur l'emballage des produits.

Nous avons classé ci-après les différents herbicides disponibles dans la Vallée en fonction de la nature de leur(s) matière(s) active(s).

Rappelons que, compte tenu de la nature des infestations dans les rizières de la Vallée (graminées annuelles prédominantes), ce sont essentiellement les produits à base de PROPANIL qui sont efficaces pour maîtriser les peuplements adventices.

1. Herbicides du groupe des Amidesa. Le PROPANIL

- C'est, de loin, l'herbicide le plus utilisé dans la Vallée, que ce soit seul ou en association avec d'autres produits. On le trouve sous de nombreuses formes commerciales, dont les plus courantes sont :
  - PROPANIL seul : STAM F 34 (360 g/l), SURCOPUR (250 ou 360 g/l).
  - PROPANIL associé à d'autres m.a. : TAMARIZ (PL + benthocarb), TAMARIZ SUPER (PL + Benthocarb + 2-4-5 TP), STAM SUPER A (PL + MCPA), STAM F 34 T (PL + 2-4-5 TP), BASAGRAN PL (PL + Bentazon), RONSTAR PL (PL + Oxadiazon).
- Dose : seul, 3 à 4 kg de m.a./ha, soit environ 8-12 l. de p.c. (à 360 g/l).
- Le PROPANIL est très efficace sur de nombreuses monocotylédones (Echinochloa, Eleusine, Panicum, Cyperus difformis, etc...) et également sur des dicotylédones. Il agit par contact, il est donc nécessaire de faire un assec, et d'employer assez d'eau pour que la végétation soit bien touchée (environ 400 l/ha est souhaitable ; buse du type TK 5).

- Le traitement doit obligatoirement se faire au stade 2-3 feuilles des adventices, car le produit n'agit pas sur la levée, et devient peu efficace dès que les adventices commencent à taller ; au stade 4-6 feuilles des adventices, limite du traitement, il faut augmenter la dose, 12 à 18 l/ha de p. c. (à 360 g/l).
- Ce produit n'est pas rémanent. Pour compléter son action, on l'associe à d'autres produits, pour mieux contrôler les dicotylédones (phytohormones), ou pour bloquer la levée de nouvelles adventices (avec des produits rémanents). Une remise en eau rapide (1 à 5 jours après traitement) permet également de contrôler de nouvelles levées d'adventices.
- Le PROPANIL peut entraîner un jaunissement des feuilles du riz (surtout après le stade 4 feuilles du riz), sans conséquence (sauf si la rizière est soumise à un stress hydrique sévère) ; en cas de traitement avec un insecticide organo-phosphoré (azodrine, diazinon...), des phytotoxicités très sévères peuvent apparaître ; il est donc prudent de respecter un délai d'au moins 15 jours entre ces deux types de traitements. Certaines toxicités ont aussi été notées avec les carbamates (Furadan).

b. LE BUTACHLORE

(p.c. Machete 600 g de m.a./l)

- Dose : 3-4 kg de m.a./ha.
- Produit efficace sur les graminées en cours de levée et jusqu'au stade 1-2 feuilles ; rémanent ; s'emploie surtout sur riz pluvial.

## 2. Phytohormones de synthèse

- elles agissent surtout sur les dicotylédones ; peu efficaces sur graminées, sauf en pré-levée (riz repiqué). Très dangereuses pour les autres cultures que les céréales.

a. Le 2-4 D

(p.c. HERBAZOL, qui se mélange avec le TAMARIZ)

- Dose : 0,5 kg/ha de m.a. (soit par exemple 0,7 l d'HERBAZOL).
- efficace sur dicotylédones, rémanent ; risque de toxicité sur le riz si on emploie une dose trop forte ; agit moyennement sur certaines cypéracées (*C. esculentus*, *C. rotundus*).

b. Le MCPA (ou 2-4 MCPA)

(entre dans le BASAGRAN M et le STAM SUPER A)

- Dose : 0,5 à 0,9 kg de m.a./ha ; moins toxique pour le riz que le 2-4 D.

c. Le 2-4-5 TP (ou FÉNOPROP)

(ex. WEEDONE TP ; entre dans le

TAMARIZ SUPER et dans le STAM F 34 T)

- Dose : 1,5 kg de m.a./ha (3,5 l/ha de WEEDONE TP à 480 g/l).
- Encore moins toxique pour le riz que le MCPA ; très efficace sur de nombreuses cypéracées ; moyennement efficace sur Typha.

### 3. Thiocarbamates

- a. Le BENTHIOCARB (entre dans la composition du TAMARIZ, avec le PROPANIL)  
 . Dose : 2-4 kg m.a./ha.  
 . Efficace sur graminées (Echinocloa, Eleusine) et nombreuses dicotylédones et sur Cyperus difformis, à la levée et jusqu'à 2 feuilles ; assez rémanent.  
 . Son action complète bien celle du PROPANIL (pré-levée + rémanence / post levée non rémanent)
- b. Le MOLINATE (p.c. : ORDRAM 750 g m.a./l)  
 . Dose : 3-5 kg m.a./ha.  
 . Herbicide très sélectif du riz ; très efficace contre Echinocloa, Panicum, et certaines cypéracées ; moyennement efficace sur typha. Cet herbicide est très souple d'emploi, on peut l'utiliser en pré-semis, pré-levée, ou post-levée.

### 4. Herbicides divers

- a. L'OXADIAZON (p.c. : RONSTAR 25 CE, RONSTAR 12 L ; avec le PROPANIL dans le RONSTAR PL)  
 . Dose : 0,5 à 1,5 kg m.a./ha.  
 . Spectre d'activité très vaste, graminées et dicotylédone (mais pas les cypéracées), en pré-levée ou en post-levée.  
 . On note parfois des symptômes de phytotoxicité, sans conséquence, sur les feuilles de riz.  
 . Une formule (le Ronstar 12L) s'applique sans pulvérisateur, en vidant des bouteilles directement dans l'eau, pour le riz repiqué (5-6 bouteilles/ha)
- b. Le BENTAZONE (p.c. : BASAGRAN ; entre aussi dans le BASAGRAN M, avec du MCPA, et le BASAGRAN PL, avec du PROPANIL)  
 . Dose : 1,5 à 2 kg/ha.  
 . Très sélectif du riz ; efficace contre les cypéracées et les dicotylédones mais pas contre les graminées ; d'où son association fréquente avec le PROPANIL (BASAGRAN PL) pour contrôler ces dernières. Bien toléré à tous les stades du riz.
- c. Le PIPEROPHOS + DIMETHAMETRYNE (p.c. AVIROSAN)  
 . Dose : 1 à 2 kg de m.a./ha (2 à 4 l de p.c./ha).  
 . Efficace sur les adventices annuelles (dicotylédones, graminées, et certaines cypéracées), au stade 2-4 feuilles des adventices.

## 5. Herbicides totaux : à employer avant semis (ils tuent le riz)

### a. Le PARAQUAT

(p.c. : Gramoxone : 200 g de m.a./l)

- . Dose : 0,4 à 0,8 kg de m.a./ha (selon l'importance de la végétation ; en pratique, souvent 4 l de p.c./ha).
- . Herbicide total, agissant par contact, en détruisant les parties vertes.
- . Il est nécessaire de bien mouiller la végétation (donc beaucoup d'eau, 400 à 800 l/ha, avec éventuellement un agent mouillant, l'urée) ; la rizière doit être asséchée.
- . On l'utilise avant semis, pour détruire les adventices levées sous pluie ou après une préirrigation ; en particulier, très efficace pour détruire le riz rouge annuel ou "riz sauvage" (mais pas le riz à rhizome) ; produit non rémanent, on peut semer 2 jours plus tard.

### b. Le GLYPHOSATE

(p.c. ROUNDUP : 360 g de m.a. /l)

- . Dose : sur plantes annuelles, 1 à 2 kg de m.a./ha ; sur plantes vivaces, 2 + 2 kg de m.a./ha (2 applications).
- . Cet herbicide coûteux s'utilise surtout pour éliminer les plantes vivaces, qu'il est pratiquement le seul à détruire totalement, tout en permettant de cultiver le riz ensuite, (faible rémanence, de l'ordre d'une semaine).
- . Il est véhiculé dans toute la plante (systémique) et atteint donc les réserves souterraines ; d'autant plus efficace que la plante est en croissance active. On l'emploie surtout pour éliminer le riz à rhizome (Ndieum, ou Jëëm) et certaines cypéracées pérennes (à bulbes) ; le traitement est rarement systématique, il se fait plutôt par taches ; on conseille un deuxième passage 15 jours plus tard pour éliminer les repousses.

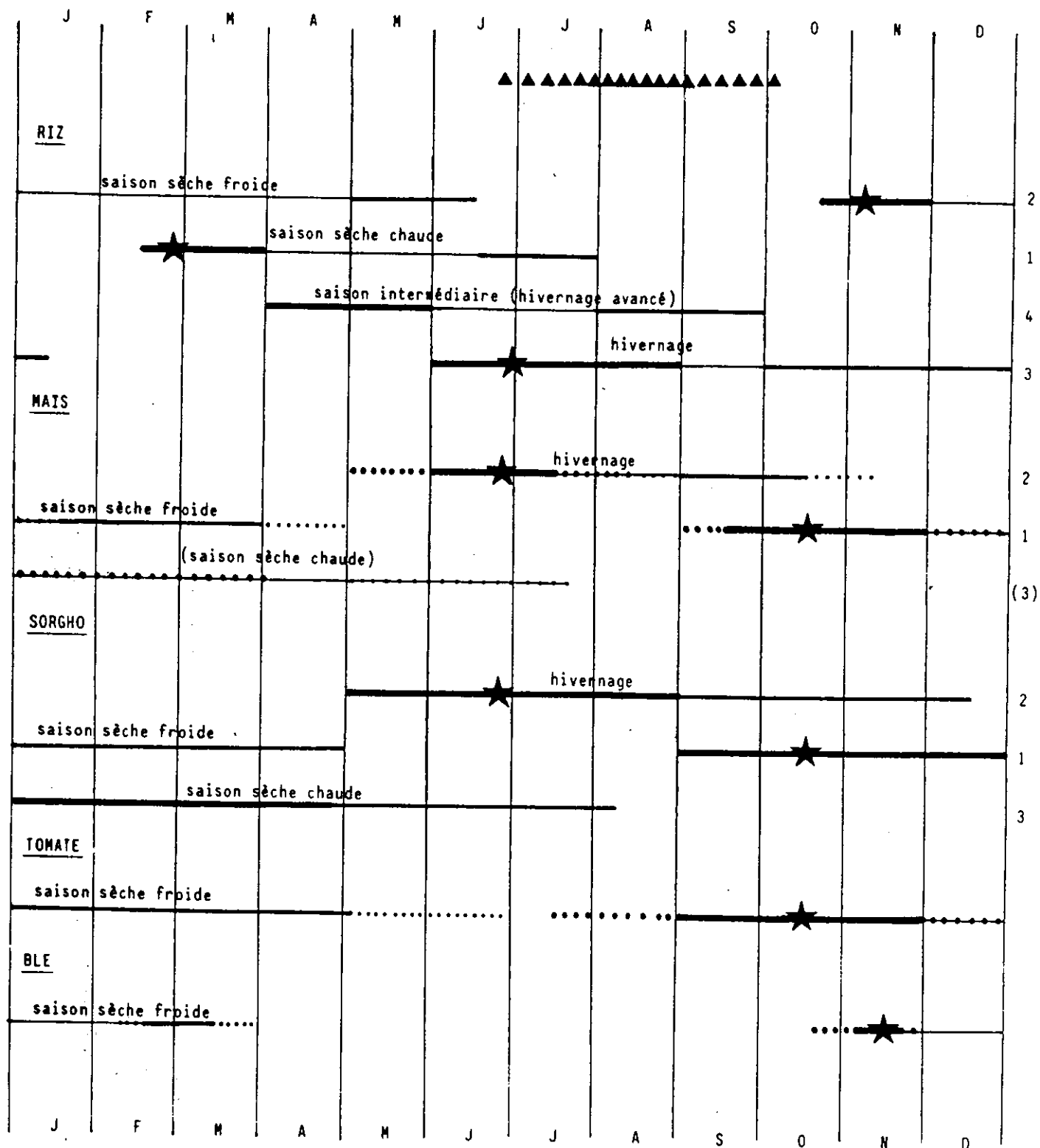
## Bibliographie :

IRAT, 1978 : Le désherbage des cultures en Afrique de l'Ouest et leurs principales adventices.  
IRAT-DDC/ADRAO, Montpellier/Monrovia. 93p.



## CYCLES CLIMATIQUEMENT POSSIBLES EN SIMPLE CULTURE

JAMIN J.-Y., 1986



▲ Risques de pluies pouvant interférer avec les activités agricoles (variables selon les zones)

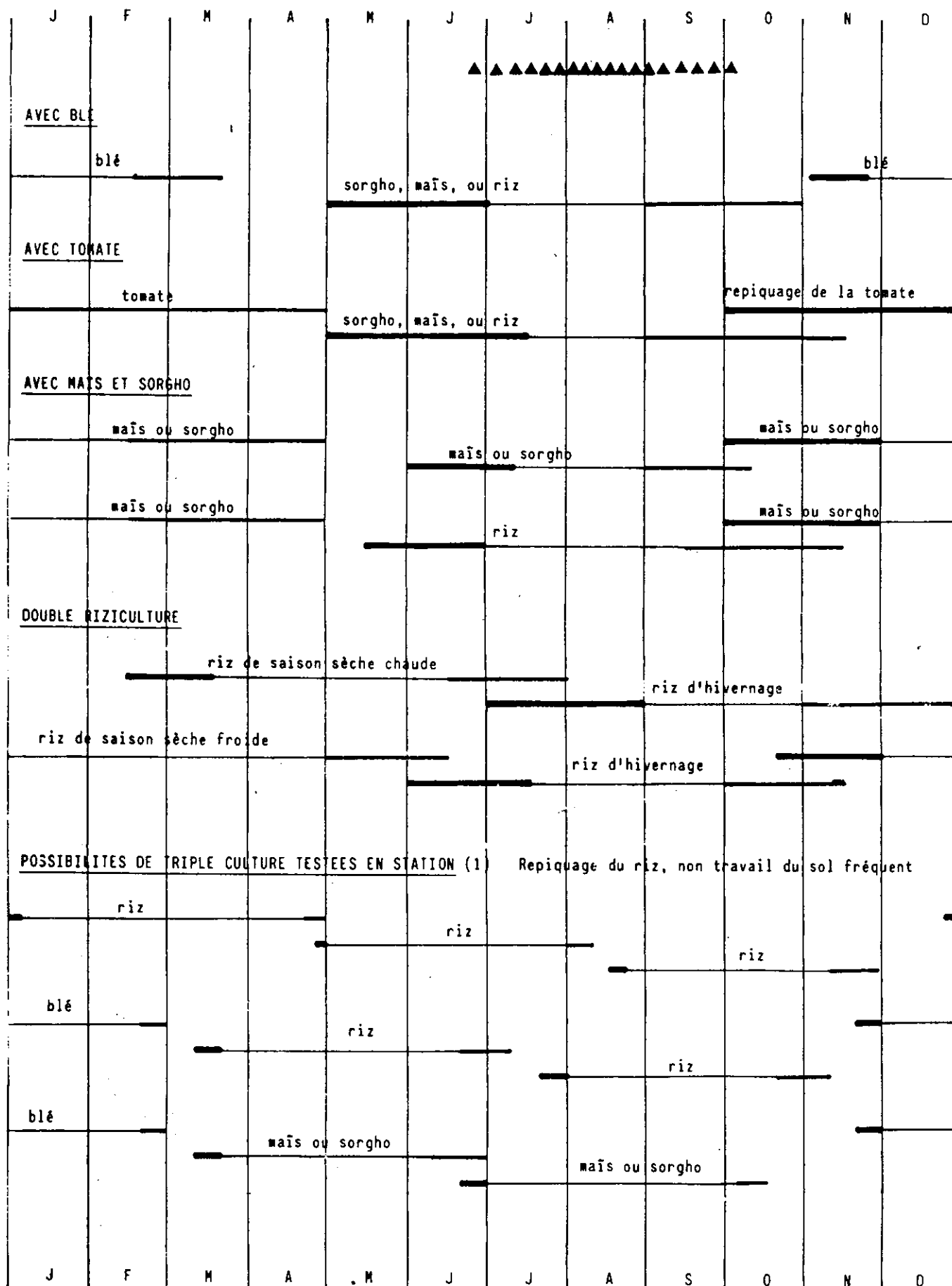
★ Date de semis optimale

..... période de semis ..... période de récolte

..... période moins favorable

1,2,3,4 : Classement des saisons selon leur potentiel de rendement (par rapport au climat)

# SUCCESSIONS CLIMATIQUEMENT INTERESSANTES EN DOUBLE CULTURE

 JAMIN J.Y.  
1986


▲ Risques de pluies

semis

récoltes

(1) d'après Ion That Trinh, 1977

ESTIMATIONS PROVISOIRES DES BESOINS EN EAU MOYENS DES CULTURES DE RIZ  
(SEMIS DIRECT)

A - Besoins en eau en mm par mois

Culture d'hivernage (semis mi-juin)		Culture de contre-saison froide (semis première quinzaine de novembre)		Contre-saison chaude (semis en Février)	
Juin	220 ± 50	Novembre	200 ± 50	Février	200 ± 100
Juillet	390 ± 80	Décembre	200 ± 60	Mars	300 ± 100
Août	360 ± 40	Janvier	230 ± 40	Avril	420 ± 50
Septemb.	140 ± 40	Février	310 ± 60	Mai	420 ± 50
<u>Total</u>	1 110 ± 150	Mars	400 ± 40 <u>1/</u>	Juin	360 ± 50
		Avril	380 ± 100 <u>2/</u>	<u>Total</u>	1700 ± 200
		(Mai	190 ± 40 <u>2/</u>		
		<u>Total</u>	1 720 ± 200		

B - Rapport K' entre l'évapotranspiration et l'évaporation du bac classe A

Hivernage		Contre-saison froide		Contre-saison chaude	
Semaines après le semis	K'	Semaines après le semis	K'	Mois	K'
1,2	0,6	1-6	0,8	Février	0,7 - 1
3	0,8	Pendant le		Mars	0,7 - 1
4	1,0	reste de la		Avril	0,8 - 1
5-13	1,2 à 1,4 <u>3/</u>	saison	1,0	Mai	0,8 - 1,1
14-16	1,0 à 0	Les dernières deux semaines	0,5 <u>4/</u>	Juin	0,8 - 1,1

1/ Très sensible à la vitesse du vent nocturne.

2/ Selon le régime thermique subi par la culture durant les mois précédents.

3/ Selon la fréquence des jours de pluie.

4/ La longueur de la saison dépend de la durée de la période froide, variable selon la situation en amont ou en aval et d'une année à l'autre.

(d'après Rijks, 1976)

**ANNEXE G : COUTS DE PRODUCTION**

G1

(cf. rapport de M. de Suremain, BDPA, pour le détail des calculs économiques)

A = Privés en non travail du sol, B = privés avec offset,  
C = paysans en non travail du sol, D = paysans avec rotavator

<u>SIMPLE CULTURE HIVERNAGE</u>		A	B	C	D		A	B	C	D
CHARGES PAR HA										
	UNITE					PRIX				
SEMENCE	kg	120,0	120,0	120,0	120,0	30	3600	3600	3600	3600
18-46-0	kg	100,0	100,0	100,0	100,0	38	3800	3800	3800	3800
UREE	kg	250,0	250,0	250,0	250,0	30	7500	7500	7500	7500
HERBICIDE TOTAL	l	0,0	0,0	0,0	0,0	1500	0	0	0	0
HERBICIDE RIZ	l	10,0	10,0	10,0	10,0	750	7500	7500	7500	7500
PULVERISATEUR	nb	1,0	1,0	1,0	1,0	134	134	134	134	134
OFFSET SEUL	heure	0,0	0,9	0,0	0,0	2326	0	2094	0	0
ROTAVATOR	heure	0,0	0,0	0,0	1,8	2108	0	0	0	3795
MOISSONNEUSE	heure	1,5	1,5	0,0	0,0	5380	8070	8070	0	0
CHARGEUR	heure	0,1	0,1			1787	179	179	0	0
TRANSPORT ferme	heure	1,0	1,0			1786	1786	1786	0	0
TRANSPORT ferme	tonne			6,0	6,0	300	0	0	1800	1800
TRANSPORT rizerie	tonne	6,0	6,0	6,0	6,0	1000	6000	6000	6000	6000
BATTAGE	heure	0,0	0,0	15,0	14,0	264	0	0	3965	3701
MANOEUVRE	jour	9,0	9,0	33,0	33,0	300	2700	2700	9900	9900
POMPISTE	mois	0,2	0,2	0,2	0,2	12000	1800	1800	1800	1800
CHEF DE CULTURE	mois	0,2	0,2	0,2	0,2	20000	4500	4500	4500	4500
EAU	heure	40,0	40,0	40,0	40,0	327	13099	13099	13099	13099
TOTAL							60667	62761	63599	67129

<u>DOUBLE CULTURE CONTRE SAISON</u>		A1	B1	C1	D1		A1	B1	C1	D1
CHARGES PAR HA										
	UNITE					PRIX				
SEMENCE	kg	120,0	120,0	120,0	120,0	30	3600	3600	3600	3600
ENGRAIS	kg	100,0	100,0	100,0	100,0	38	3800	3800	3800	3800
UREE	kg	250,0	250,0	250,0	250,0	30	7500	7500	7500	7500
HERBICIDE TOTAL	l	4,0	0,0	4,0	0,0	1500	6000	0	6000	0
HERBICIDE RIZ	l	10,0	10,0	10,0	10,0	750	7500	7500	7500	7500
PULVERISATEUR	nb	2,0	1,0	2,0	1,0	134	268	134	268	134
OFFSET SEUL	heure	0,0	0,9	0,0	0,0	2326	0	2094	0	0
ROTAVATOR	heure	0,0	0,0	0,0	1,8	2108	0	0	0	3795
MOISSONNEUSE	heure	1,5	1,5	0,0	0,0	5380	8070	8070	0	0
CHARGEUR	heure	0,1	0,1			1787	179	179	0	0
TRANSPORT ferme	heure	1,0	1,0			1786	1786	1786	0	0
TRANSPORT ferme	tonne			5,0	5,0	300	0	0	1500	1500
TRANSPORT rizerie	tonne	5,0	5,0	5,0	5,0	1000	5000	5000	5000	5000
BATTAGE	heure	0,0	0,0	15,0	14,0	264	0	0	3965	3701
MANOEUVRE	jour	10,0	9,0	33,0	32,0	300	3000	2700	9900	9600
POMPISTE	mois	0,2	0,2	0,2	0,2	12000	1800	1800	1800	1800
CHEF DE CULTURE	mois	0,2	0,2	0,2	0,2	20000	3000	3000	3000	3000
EAU	heure	60,0	60,0	60,0	60,0	327	19649	19649	19649	19649
TOTAL							71151	66811	73482	70579

<u>DOUBLE CULTURE HIVERNAGE</u>		A2	B2	C2	D2		A2	B2	C2	D2
CHARGES PAR HA										
	UNITE					PRIX				
SEMENCE	kg	120,0	120,0	120,0	120,0	30	3600	3600	3600	3600
ENGRAIS	kg	100,0	100,0	100,0	100,0	38	3800	3800	3800	3800
UREE	kg	250,0	250,0	250,0	250,0	30	7500	7500	7500	7500
HERBICIDE TOTAL	l	4,0	0,0	4,0	0,0	1500	6000	0	6000	0
HERBICIDE RIZ	l	10,0	10,0	10,0	10,0	750	7500	7500	7500	7500
PULVERISATEUR	nb	2,0	1,0	2,0	1,0	134	268	134	268	134
OFFSET SEUL	heure	0,0	0,9	0,0	0,0	2326	0	2094	0	0
ROTAVATOR	heure	0,0	0,0	0,0	1,8	2108	0	0	0	3795
MOISSONNEUSE	heure	1,5	1,5	0,0	0,0	5380	8070	8070	0	0
CHARGEUR	heure	0,1	0,1			1787	179	179	0	0
TRANSPORT ferme	heure	1,0	1,0			1786	1786	1786	0	0
TRANSPORT ferme	tonne			5,0	5,0	300	0	0	1500	1500
TRANSPORT rizerie	tonne	5,0	5,0	5,0	5,0	1000	5000	5000	5000	5000
BATTAGE	heure	0,0	0,0	13,0	12,0	264	0	0	3437	3172
MANOEUVRE	jour	10,0	9,0	33,0	32,0	300	3000	2700	9900	9600
POMPISTE	mois	0,2	0,2	0,2	0,2	12000	1800	1800	1800	1800
CHEF DE CULTURE	mois	0,2	0,2	0,2	0,2	20000	3000	3000	3000	3000
EAU	heure	37,0	37,0	37,0	37,0	327	12117	12117	12117	12117
TOTAL							63619	59279	65422	62518

EAU : 1110 M3 EN HIV SC, 910 EN HIV DC, 1700 EN CS SC, 1600 EN CS DC + 20 % DE PERTES (- 1000 P.I. DC)

REPRISE PLANAGE /CAMPAGNE : ± 4000 (± 20 000 /5 CAMPAGNES)

3 h de planage laser (13 800) + 2 h de labour (4 000) + 1 h d'offset (2 300) ou 2 h de rotavator (4 200)

## PRIX

Gasoil ROSSO	UM/l	21,9	50,4 (au delà de 200 l)
Lubrifiants	UM/kg	250,0	
Semences	UM/kg	30,0	
Engrais UREE	UM/kg	30,0	
Engrais TSP	UM/kg	33,0	
Engrais 18-46-0	UM/kg	38,0	
Herbicide total	UM/l	1500,0	
Herbicide riz	UM/l	750,0	
Chef de culture	UM/mois	20000,0	
Chauffeur	UM/mois	20000,0	
Pompiste	UM/mois	12000,0	
Manoeuvre	UM/jour	300,0	

Marges entrepreneur  
de travaux ruraux 15%

Taux de change 100 UM 7,0

## REDEVANCE O.M.V.S.

	F CFA/ha	UM/ha	
1990,0	1300,0	371,4	SONADER uniquement
1991,0	3285,0	938,6	
1992,0	4205,0	1201,4	
1993,0	4945,0	1412,9	
1994,0	5585,0	1595,7	
1995,0	6525,0	1864,3	

## REDEVANCE FONCIERE

Autorisation d'exploiter 200,0 UM/ha/an  
Concession provisoire 1000,0 UM/ha/an  
Concession définitive 38000,0 UM/ha

## CREDITS

Taux d'escompte	7%	
T.P.S.	16%	
Type de crédit	MT	CT
Taux d'intérêt CT	9%	10%
Durée	4	1
Charges financières	27%	12%
Plafond des prêts	70%	33400 (En 91)

## TRANSPORT DU PADDY

champ-ferme	300,0 UM/Tonne
ferme-usine	1000,0 UM/Tonne



TEMPS DE TRAVAUX

## SIMPLE CULTURE

## HIVERNAGE

PVNTS PVOFF PAYNTS PAYROT

A B C D

RENDEMENT (t/ha) 6,0 6,0 6,0 6,0

TEMPS DE TRAVAUX,  
MANOEUVRE

SEMIS	1,0	1,0	1,0	1,0
ENGRAIS	3,0	3,0	3,0	3,0
HERBICIDE	1,0	1,0	1,0	1,0
RECOLTE	0,0	0,0	10,0	10,0
BATTAGE	0,0	0,0	9,0	9,0
VANNAGE	0,0	0,0	3,0	3,0
AIGUADIER	3,0	3,0	3,0	3,0
MISE EN SAC	0,0	0,0	3,0	3,0
MANUTENTION TRANSPORT	1,0	1,0	0,0	0,0

S-TOTAL 9,0 9,0 33,0 33,0

POMPISTE (mois) 0,2 0,2 0,2 0,2

## DOUBLE-CULTURE

## CONTRE SAISON

A1 B1 C1 D1

RENDEMENT (t/ha) 5,0 5,0 5,0 5,0

TEMPS DE TRAVAUX  
MANOEUVRE

SEMIS	1,0	1,0	1,0	1,0
ENGRAIS	3,0	3,0	3,0	3,0
HERBICIDE	2,0	1,0	2,0	1,0
RECOLTE	0,0	0,0	10,0	10,0
BATTAGE	0,0	0,0	8,0	8,0
VANNAGE	0,0	0,0	3,0	3,0
AIGUADIER	3,0	3,0	3,0	3,0
MISE EN SAC	0,0	0,0	3,0	3,0
MANUTENTION TRANSPORT	1,0	1,0	0,0	0,0

S-TOTAL 10,0 9,0 33,0 32,0

POMPISTE (mois) 0,2 0,2 0,2 0,2

DOUBLE CULTURE  
HIVERNAGE

A2 B2 C2 D2

RENDEMENT (t/ha) 5,0 5,0 5,0 5,0

TEMPS DE TRAVAUX  
MANOEUVRE

SEMIS	1,0	1,0	1,0	1,0
ENGRAIS	3,0	3,0	3,0	3,0
HERBICIDE	2,0	1,0	2,0	1,0
RECOLTE	0,0	0,0	10,0	10,0
BATTAGE	0,0	0,0	8,0	8,0
VANNAGE	0,0	0,0	3,0	3,0
AIGUADIER	3,0	3,0	3,0	3,0
MISE EN SAC	0,0	0,0	3,0	3,0
MANUTENTION TRANSPORT	1,0	1,0	0,0	0,0

S-TOTAL 10,0 9,0 33,0 32,0

POMPISTE (mois) 0,2 0,2 0,2 0,2







